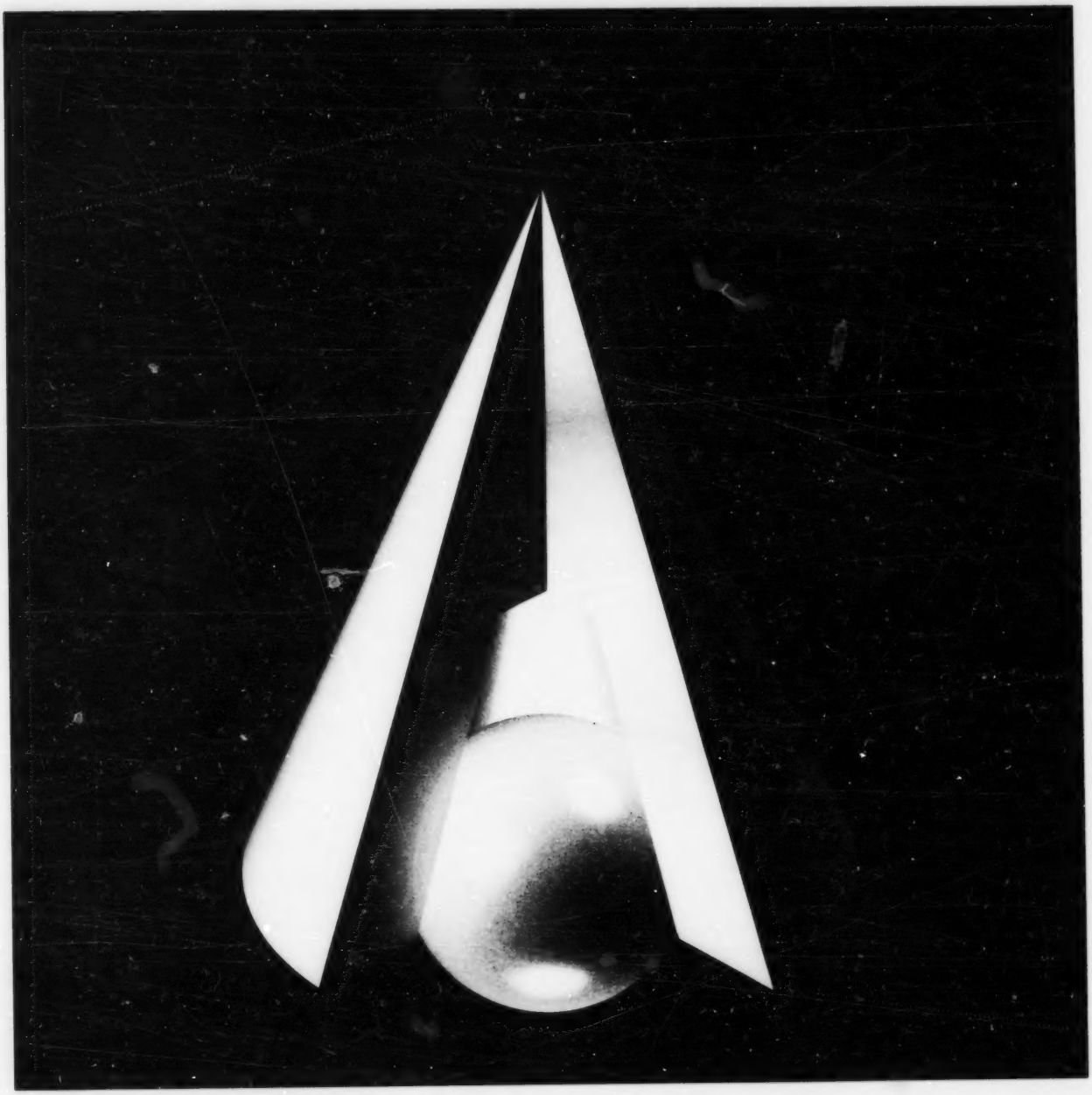
Documents de recherche

Direction des études analytiques

Pénuries de main-d'oeuvre qualifiée et adoption des technologies de pointe

par David Sabourin

N° 175



Statistics Canada Statistique Canada

Canada

DIRECTION DES ÉTUDES ANALYTIQUES
DOCUMENTS DE RECHERCHE

La série de documents de recherche de la Direction des études analytiques permet de faire connaître, avant leur publication, les travaux de recherche effectués par le personnel de la direction, les boursiers invités et les universitaires associés. Cette série a pour but de favoriser la discussion sur divers sujets, notamment le travail, la dynamique des entreprises commerciales, les pensions, l'agriculture, la mortalité, la langue, l'immigration, la statistique informatique et la simulation. On incite les lecteurs à faire part aux auteurs de leurs commentaires, critiques ou suggestions. Une liste des titres figure à l'arrière de ce document.

Les documents de la série sont distribués aux bureaux régionaux de Statistique Canada, aux représentants statistiques des provinces, aux instituts de recherche et aux bibliothèques spécialisées. Vous pouvez vous procurer une copie du document par internet: ***www.statcan.ca***.

Pour obtenir un ensemble de résumés des documents de la série ou un exemplaire des documents (en français ou en anglais), veuillez communiquer avec :

Comité de révision des publications
Direction des études analytiques, Statistique Canada
24^{e} étage, Immeuble R.-H.-Coats
Ottawa, Ontario, K1A 0T6
(613) 951-6325

101-07376/

Pénuries de main-d'œuvre qualifiée et adoption des technologies de pointe

par

David Sabourin

N° 175

11F0019MPF N° 175
ISSN:1200-5231
ISBN: 0-660-96587-9

Division de l'analyse micro-économique
24ieme étage, Immeuble R.-H.-Coats
Ottawa, K1A 0T6
Statistique Canada

(613) 951-3735
Courriel : sabodav@statcan.ca

Télécopieur (613) 951-5403

Septembre 2001

Ce document reflète les opinions de l'auteur uniquement et non celles de Statistique Canada.

Also available in English

Table des matières

RÉSUMÉ ..... **V**

1. INTRODUCTION **1**

2. L'ENQUÊTE **3**

3. PÉNURIES DE MAIN-D'ŒUVRE SPÉCIALISÉE **4**

3.1 INTRODUCTION 4
3.2 CARACTÉRISTIQUES DES USINES ET DES INDUSTRIES 4
3.3 ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE 9
3.3.1 Le cadre 9
3.3.2 Résultats empiriques 11

4. MESURES ADOPTÉES **16**

5. LES PÉNURIES DE MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE EN TANT QU'ENTRAVES À L'ADOPTION DES TECHNOLOGIES DE POINTE **17**

5.1 CARACTÉRISTIQUES 17
5.2 ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE 21
5.2.1 Le cadre 22
5.2.2 Les résultats 23

6. CONCLUSION **26**

ANNEXE A : QUESTIONNAIRE DE L'ENQUÊTE SUR LES TECHNOLOGIES DE POINTE DE 1998 .. **29**

BIBLIOGRAPHIE **39**

Résumé

Le présent document vise à déterminer dans quelle mesure les établissements du secteur canadien de la fabrication font face à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée et, le cas échéant, si ces pénuries semblent nuire à l'adoption des technologies de pointe. Les usines qui adoptent des technologies de pointe déclarent des pénuries, particulièrement chez les professionnels, comme les spécialistes des sciences et les ingénieurs, et chez les spécialistes techniques. Les problèmes qu'entraînent ces pénuries sur le marché du travail dépendent pour une large part des solutions adoptées par les établissements qui y font face. Le présent document démontre que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée ne semblent pas nuire à l'adoption des technologies, étant donné que les établissements qui déclarent des pénuries sont aussi ceux qui sont les plus avancés au niveau technologique. Même s'ils font face à des besoins plus grands de main-d'œuvre qualifiée, ils semblent être en mesure de résoudre les pénuries qui se posent.

Mots clés **:** pénuries de main-d'œuvre qualifiée, technologies de pointe, entraves

1. Introduction

Bien des formes de changement technologique s'accompagnent de changements au niveau des exigences professionnelles (Doms, Dunne et Troske, 1997), ce qui est particulièrement vrai des changements reliés à l'adoption des nouvelles technologies de pointe actuellement mises en œuvre dans le secteur de la fabrication.

Il se produit des pénuries de types particuliers de travailleurs qualifiés durant les périodes où le changement ou le progrès technique est rapide. L'importance de ces pénuries dépend de leur ampleur et de leur degré de réduction de la capacité des entreprises d'adopter les nouvelles technologies. Baldwin et Peters (2001) ont examiné dans une étude antérieure à quel degré les pénuries dans certaines professions créaient des obstacles à l'adoption de ces technologies au début des années 90, lorsque les taux de chômage étaient très élevés. La présente étude examine dans quelle mesure les pénuries de main-d'œuvre qualifiée ont été plus importantes plus tard au cours de cette décennie, lorsque les marchés du travail se sont rétrécis et que l'utilisation des technologies de pointe s'est beaucoup plus répandue.

Durant la dernière décennie, l'utilisation des technologies de pointe s'est accrue de façon spectaculaire, en particulier pendant les années qui ont suivi la récession du début des années 90. Les taux d'adoption des technologies de pointe ont doublé au cours des cinq ans qui se sont écoulés entre 1993 et 1998 (Baldwin, Rama et Sabourin, 1999). Durant les années 80, c'est au niveau des technologies des réseaux de communication, des technologies liées à une croissance supérieure de la productivité et à une augmentation plus élevée des salaires dans les usines que l'accroissement de ces taux a été le plus élevé (Baldwin, Diverty et Sabourin, 1995).

L'introduction de technologies de fabrication de pointe au Canada a entraîné une augmentation des exigences professionnelles (Baldwin, Gray et Johnson, 1996). Le changement technologique s'accompagne de la nécessité de disposer d'une main-d'œuvre plus qualifiée. Les conclusions de plusieurs études réalisées au niveau des usines laissent entendre que nous subissons actuellement un changement technique influencé par les compétences. Aux États-Unis, Dunne et Schmitz (1995), Siegel (1995) et Alyan (1999) ont constaté que l'augmentation des salaires et que l'accroissement des titres de compétence de la main-d'œuvre sont liés à l'utilisation des technologies de pointe. Au Canada, Baldwin, Gray et Johnson (1996) ont également constaté que les salaires moyens dans les usines où on utilise des technologies de pointe sont supérieurs à ceux offerts dans celles qui n'y ont pas recours et que l'écart entre ces salaires a tendance à augmenter au fil du temps. À l'aide de données sur la recherche et le développement (R-D), plutôt que sur l'intensité d'utilisation des technologies de pointe, Machin et Van Reenen (1998) ont constaté que le changement technique influencé par les compétences est un phénomène international. Ils ont fait état d'une relation positive et significative entre le perfectionnement et l'intensité de la R-D pour sept pays étudiés : les États-Unis, le Royaume-Uni, le Danemark, la France, l'Allemagne, le Japon et la Suède.

Même si elles indiquent l'existence d'une relation entre le changement technique et des augmentations des niveaux de compétence, les études susmentionnées n'indiquent aucunement si cela pose ou ne pose pas un problème. Afin de répondre à cette question, nous devons aborder deux points. Le premier consiste à déterminer à quel degré les entreprises enregistrent des pénuries de main-d'œuvre qualifiée et le second, à déterminer également si ces pénuries constituent un problème. Lors d'une étude antérieure, Baldwin et Sabourin (1995) ont constaté que les gestionnaires d'usine citaient le manque de travailleurs qualifiés comme l'une des principales entraves à l'adoption des technologies de pointe. Il y a cependant peu d'éléments empiriques prouvant dans quelle mesure les gestionnaires d'usine croient qu'il existe un problème de « pénurie de main-d'œuvre qualifiée » dans des professions en particulier. Le présent document est consacré à un examen de ce point.

Nous demandons également dans ce document si ces pénuries de main-d'œuvre spécialisée sont reliées au fait que les entreprises considèrent ou ne considèrent pas être confrontées à des entraves sur le marché du travail. Il peut y avoir des pénuries de main-d'œuvre spécialisée sans qu'il y ait d'entrave importante à ce niveau. Les entreprises peuvent trouver différents moyens efficaces de gérer une pénurie de main-d'œuvre. Une telle pénurie deviendra une entrave à l'adoption des technologies de pointe uniquement si l'offre de main-d'œuvre est très inélastique ou s'il y a peu de possibilités de substitution sur ce plan.

Le présent document est structuré comme suit. La Section 2 est consacrée à décrire la source de données utilisée pour l'étude. La Section 3 sert à déterminer dans quelle mesure il existe des pénuries de main-d'œuvre spécialisée et les catégories à l'intérieur desquelles on les observe. La Section 4 comporte un examen des mesures adoptées par les entreprises pour s'attaquer à ces pénuries. La Section 5 établit dans quelle mesure les pénuries en question entravent l'adoption des nouvelles technologies.

2. *L'enquête*

La source de données utilisée pour la présente étude est l'*Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la fabrication de 1998*. Menée par Statistique Canada (SC), cette enquête reposait sur une base de sondage formée d'établissements de fabrication canadiens tirés du Registre des entreprises du Bureau[1]. Elle a été effectuée dans les usines et ce sont surtout leurs gestionnaires qui ont répondu au questionnaire. Les usines qui comptent moins de 10 employés ont été exclues de l'enquête. Le taux de réponse à l'enquête a été de 98,5 %[2]. L'échantillon comportait 4 200 établissements, dont 3 760 faisaient partie du champ de l'enquête. Le questionnaire de l'enquête est inclus à l'annexe A.

L'enquête englobait des questions sur les caractéristiques générales des entreprises et des établissements, l'adoption des technologies de pointe, les pénuries de main-d'œuvre spécialisée qu'enregistraient les répondants, la mise en œuvre ou non par ces derniers de programmes de formation en réaction aux pénuries de main-d'œuvre qualifiée et les obstacles auxquels les entreprises étaient confrontées lorsqu'elles adoptaient de nouvelles technologies, le fait que l'on combinait ou que l'on ne combinait pas certaines pratiques commerciales comme la conception technique à l'utilisation des technologies de pointe, la façon dont les nouvelles technologies étaient mises au point et en œuvre, les résultats de l'adoption de ces technologies et le rôle de la recherche et du développement dans la conception des technologies de pointe.

Dans la section du questionnaire portant sur l'adoption des technologies de pointe, les répondants ont mentionné laquelle ou lesquelles des 26 technologies en question avait(ent) été mise(s) en œuvre dans leur établissement. Dans l'ensemble, les trois quarts des établissements du secteur de la fabrication au Canada utilisent au moins une des technologies de pointe comprises dans l'enquête (Sabourin et Beckstead, 1999). Les technologies de pointe englobent six groupes fonctionnels : la conception et l'ingénierie (la conception et l'ingénierie assistées par ordinateur), le traitement, la fabrication et l'assemblage (les systèmes de fabrication flexibles et les robots), la manutention automatisée des matières, l'inspection (les capteurs commandés par ordinateur), les réseaux de communication (les réseaux informatiques élargis) et l'intégration et le contrôle (la fabrication intégrée par ordinateur). Les réponses à ces questions serviront à diviser les répondants en groupes suivant l'intensité d'utilisation des technologies de pointe.

Dans la section sur les pénuries de main-d'œuvre qualifiée, on a demandé aux gestionnaires si des pénuries découlaient de l'utilisation des technologies de pointe dans quatre catégories bien précises : la gestion, les professionnels, les techniciens et technologues et les métiers spécialisés, et on les a interrogés sur la ou les façons dont sont gérées les pénuries dans ces catégories : en formant le personnel, en augmentant les salaires ou en accroissant la collaboration avec les établissements d'enseignement. Ces questions serviront à examiner dans quelle mesure les gestionnaires étaient confrontés à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée.

---

[1] Le secteur de la transformation des aliments en a été exclu, parce qu'il avait fait l'objet d'une enquête séparée un an plus tôt.

[2] Voir Sabourin et Beckstead (1999) pour une description plus complète de l'enquête.

Nous faisons aussi appel à des réponses à un ensemble de questions sur l'importance relative d'une série de problèmes auxquels les gestionnaires d'usine étaient confrontés lorsqu'ils mettaient en œuvre des technologies de pointe, problèmes qui allaient des ressources humaines aux coûts du capital. Ces questions nous permettent d'évaluer l'importance des problèmes sur le plan des ressources humaines par rapport à d'autres entraves. En recoupant, en outre, des réponses sur ce plan à des réponses des gestionnaires d'usine au sujet de l'ampleur des pénuries de main-d'œuvre spécialisée, nous pouvons évaluer dans quelle mesure ces pénuries se sont traduites en entraves véritables à l'adoption des technologies de pointe.

3. Pénuries de main-d'œuvre spécialisée

3.1 Introduction

Les entreprises qui adoptent des technologies de fabrication de pointe (TFP) ont besoin d'une main-d'œuvre qualifiée. Lorsqu'elles disposent d'ensembles insuffisants de compétences, les entreprises peuvent recruter des travailleurs plus qualifiés ou accroître les niveaux de compétence de leurs employés en formant leur personnel déjà en fonction. Même si recruter est essentiel dans bien des situations, la formation est de toute évidence un complément important. Des études antérieures (Baldwin et Sabourin, 1997; Baldwin, Gray et Johnson, 1996) ont montré que les utilisateurs de TFP investissent davantage dans la formation que les non-utilisateurs de telles technologies.

Il arrive parfois, cependant, que l'offre d'ensembles de compétences particulières ne réponde plus à la demande aux taux salariaux en vigueur et que des pénuries de main-d'œuvre qualifiée se développent. Il peut se produire de telles pénuries parce que tous les travailleurs doivent développer des ensembles de nouvelles compétences ou en raison du manque d'ensembles de compétences propres à des professions particulières. L'un des objectifs du présent document consiste à déterminer si des pénuries de main-d'œuvre qualifiée se sont développées dans les usines qui se situaient au premier plan des plus récents changements technologiques et dans quelles catégories professionnelles ces pénuries sont les plus marquées.

3.2 Caractéristiques des usines et des industries

Il est possible que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée ne soient pas aussi problématiques dans toutes les catégories professionnelles. Des pénuries de techniciens peuvent se développer dans les ateliers lorsque les nouveaux niveaux de compétence sont directement reliés au fonctionnement des machines. Des pénuries peuvent autrement se développer au niveau du personnel de supervision dans les usines où les technologies de pointe exigent une plus grande coordination tant du personnel que des méthodes de travail. Elles peuvent aussi se produire chez les professionnels si les nouvelles technologies de pointe pilotées par ordinateur exigent des compétences scientifiques additionnelles.

Pour déterminer si des pénuries de main-d'œuvre qualifiée se sont développées à l'intérieur de certaines catégories professionnelles, nous examinons le pourcentage d'utilisateurs de technologies de pointe ayant mentionné qu'ils ont enregistré une telle pénurie dans l'une des quatre principales catégories professionnelles suivantes : les professionnels, la gestion, les techniciens et les technologues et les métiers spécialisés (voir le tableau 1)[3]. Notre analyse se limite aux utilisateurs des technologies de pointe uniquement, étant donné que la question sur les pénuries de main-d'œuvre a trait à l'utilisation des technologies de pointe (annexe A). La catégorie des professionnels inclut les ingénieurs en mécanique et en aérospatiale, les spécialistes de l'électronique et de l'informatique, les ingénieurs en chimie et en procédés chimiques, les ingénieurs en procédés industriels et de fabrication, les spécialistes des sciences et les informaticiens. Tous ces professionnels doivent normalement avoir obtenu un diplôme universitaire. La catégorie de la gestion (ou des gestionnaires) inclut la gestion de la production, de la conception et des ressources humaines. La catégorie des techniciens et des technologues se compose des spécialistes de l'électronique et de l'informatique, des techniciens des sciences, des techniciens des sciences de l'ingénierie, des programmeurs informatiques, des administrateurs de réseaux de communication, des spécialistes de la conception assistée par ordinateur et des spécialistes de l'instrumentation. La catégorie des métiers spécialisés se compose des machinistes, des opérateurs de machine, des opérateurs de matériel électrique et des exploitants d'usine.

En général, les deux tiers des utilisateurs de technologies de pointe ont mentionné qu'ils avaient enregistré un type quelconque de pénurie de main-d'œuvre qualifiée durant l'année ayant immédiatement précédé l'enquête. Les pénuries les plus marquées ont touché les catégories des professionnels et des métiers spécialisés, environ 40 % des utilisateurs des technologies en question ayant enregistré une pénurie dans chacune de ces catégories (tableau 1). Suivaient de près les techniciens et les technologues, avec 37 %, les pénuries de main-d'œuvre qualifiée les moins nombreuses ayant été signalées pour la catégorie de la gestion (31 %).

Du point de vue des catégories particulières de professions, les pénuries sont les plus grandes chez les opérateurs de machines, les ingénieurs en procédés industriels et les machinistes, environ le quart des gestionnaires d'usine ayant déclaré des pénuries dans chacun de ces domaines (figure 1). Les gestionnaires de production et les professionnels de l'informatique viennent au deuxième rang, une usine sur cinq ayant déclaré une pénurie à ce chapitre.

[3] Voir Sabourin et Beckstead (1999) pour plus de détails. Cette question a été demandée pour ce qui est des activités des technologies de pointe, ainsi seulement les utilisateurs de technologies de pointe ont répondu à cette question.

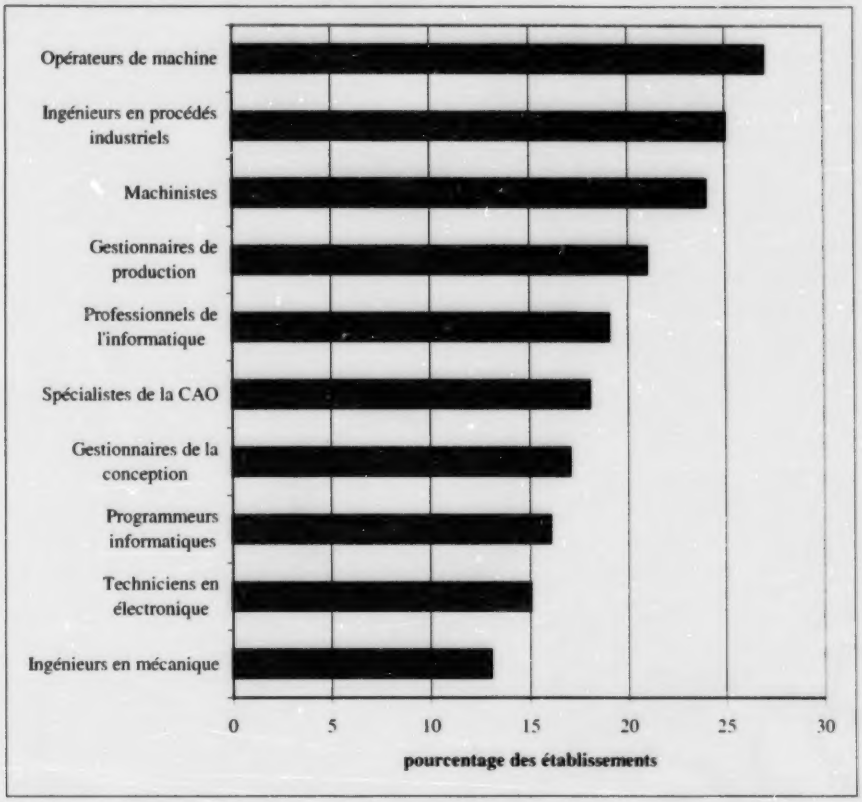
Tableau 1. Pénuries de main-d'œuvre spécialisée selon les caractéristiques des usines et des industries pour les utilisateurs de technologies de pointe avancées (pondérées par établissement)

Caractéristiques des usines	Pénuries de main-d'œuvre spécialisée				
	Catégories professionnelles				
	Professionnels	Gestion	Techniciens et technologues	Métiers spécialisés	Toutes
	(pourcentage d'établissements)				
Globalement	42	31	37	40	64
Effectif :					
Petit	38	29	34	41	62
Moyen	50	34	40	33	67
Gros	67	44	62	41	81
Propriété :					
Canadienne	41	31	37	40	63
Étrangère	46	31	39	37	69
Nombre de technologies :					
1 à 4	27	22	27	33	52
5 à 9	48	35	42	44	69
10 ou plus	57	39	46	46	75
Investissements dans les technologies :					
Nuls	25	16	20	30	49
1 à 25 %	38	27	33	34	58
26 à 50 %	48	46	44	45	72
51 à 75 %	51	37	54	55	80
76 à 100 %	64	42	60	64	87

Ces pénuries ne sont pas aussi répandues dans toutes les usines. L'orientation des différences entre les usines et les industries au niveau de ces pénuries nous fournit de l'information sur la nature du processus d'adoption des technologies de pointe. Elle nous permet aussi de vérifier si les pénuries de main-d'œuvre qualifiée sont plus probables dans les segments qui utilisent davantage ou qui utilisent moins de technologies de pointe. Nous savons, par exemple, que les grandes usines appartenant à des intérêts étrangers utilisent plus intensément les technologies de pointe (Baldwin et Diverty, 1995). Est-ce que les gros établissements sont alors également plus susceptibles d'éprouver des pénuries de main-d'œuvre spécialisée parce que le niveau de la demande de personnel qualifié qu'ils formulent est plus élevé? En outre, appartenir à des intérêts étrangers est-il un avantage ou un inconvénient lorsqu'il s'agit d'attirer ou de perfectionner du personnel qualifié?

Afin d'examiner de quelle(s) façon(s) les pénuries de main-d'œuvre qualifiée diffèrent entre les usines, nous totalisons sous forme de tableau le pourcentage d'usines ayant enregistré de telles pénuries pour diverses catégories de professions selon la taille des usines, la nationalité de leur(s) propriétaire(s) et leur degré d'utilisation des nouvelles technologies (tableau 1).

Figure 1. Pénuries de main-d'œuvre qualifiée



Nous mesurons la taille d'une usine à partir du nombre total d'employés d'un établissement, ce qui inclut les travailleurs préposés à la production et ceux qui ne le sont pas. Nous classifions les établissements dans l'une des trois catégories de taille (de 10 à 99, de 100 à 249 et de 250 employés ou plus). Nous divisons aussi les usines entre celles sous contrôle canadien et celles sous contrôle étranger.

Nous mesurons l'intensité d'utilisation des technologies de pointe de deux façons. Premièrement, nous la mesurons par le nombre de technologies utilisées. Nous employons trois groupements : 1 à 4, 5 à 9 et 10 ou plus technologies de pointe. Nous avons choisi ces groupements parce qu'il y a à peu près un nombre égal d'établissements dans chaque groupe. En deuxième lieu, nous mesurons l'intensité d'utilisation des technologies de pointe en pourcentage des dépenses totales en matériel et outillage consacrées aux technologies de pointe. Dans ce cas, nous avons utilisé quatre groupements : 1 à 25 %, 26 à 50 %, 51 à 75 % et 76 à 100 %. Près de la moitié des usines ont consacré entre 1 % et 25 % de leurs dépenses totales aux technologies de pointe. Le quart des usines n'ont rient dépensé au titre des technologies de pointe.

Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée signalées augmentent de façon monotone au fur et à mesure de l'accroissement de la taille d'une usine, et ce, pour toutes les catégories, sauf celle des métiers spécialisés. Ce sont les usines de grande taille et de taille moyenne qui déclarent les

pénuries de professionnels les plus marquées, tandis que dans le cas des petites usines, les pénuries de gens de métiers spécialisés et de professionnels sont à peu près d'égale importance. Après les professionnels, les techniciens sont la catégorie la plus souvent citée, catégorie pour laquelle il existe des pénuries dans les usines de grande taille et dans celles de taille moyenne. Les techniciens posent moins un problème pour les petits établissements.

L'intensité d'utilisation des technologies de pointe est aussi positivement reliée à la probabilité de pénuries de main-d'œuvre qualifiée. La probabilité qu'une usine enregistre des pénuries de main-d'œuvre spécialisée augmente de façon monotone au fur et à mesure de l'accroissement de l'intensité d'utilisation des nouvelles technologies. Les usines qui utilisent plus de technologies de pointe sont celles les plus susceptibles de souffrir de tous les types de pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Les usines qui utilisent très intensément les technologies de pointe demandent davantage de travailleurs hautement qualifiés, de professionnels en particulier, et sont donc plus susceptibles de souffrir d'une pénurie de main-d'œuvre spécialisée. La différence la plus grande se situe au niveau de la catégorie des professionnels, un écart de 30 points de pourcentage séparant les usines ou les établissements utilisant dans une proportion élevée et dans une faible proportion des technologies de pointe. On constate des écarts variant de 13 à 19 points de pourcentage pour les autres catégories professionnelles.

On observe une situation similaire pour ce qui est des investissements. Si l'on excepte la gestion, les pénuries augmentent de façon monotone au fur et à mesure de l'accroissement du montant investi dans les technologies de pointe. Soixante pourcent ou plus des usines qui ont beaucoup investi dans les technologies de pointe ont déclaré une pénurie dans toutes les catégories, sauf la gestion, comparativement à 30 % à 40 % des usines qui ont investi principalement dans de l'équipement conventionnel.

Les différences au niveau des pénuries de main-d'œuvre qualifiée entre les usines qui appartenaient à des intérêts nationaux et celles qui appartenaient à des intérêts étrangers étaient plus faibles. Si l'on excepte la catégorie des professionnels, les usines qui appartenaient à des intérêts étrangers et celles qui appartenaient à des intérêts nationaux étaient aussi susceptibles les unes que les autres[4] de signaler la plupart des types de pénuries ici étudiées. Il n'y avait un écart significatif que pour les professionnels mais, même dans ce cas, la différence n'était pas importante. Quarante-six pourcent des usines qui appartenaient à des intérêts étrangers ont déclaré une pénurie de professionnels, comparativement à 41 % des usines qui appartenaient à des intérêts canadiens.

En conclusion, les pénuries de main-d'œuvre qualifiée semblent étroitement reliées à l'usage des nouvelles technologies. C'est particulièrement le cas pour les professionnels. Il n'est pas vrai que les usines qui utilisaient peu de technologies de pointe aient mentionné que ce sont elles qui ont souffert le plus des pénuries de main-d'œuvre qualifiée, ce qui laisse entendre que ces pénuries ont considérablement freiné l'adoption des nouvelles technologies. Ces orientations laissent plutôt supposer que les entreprises qui adoptent des technologies de pointe doivent recruter davantage de main-d'œuvre qualifiée.

[4] Quoique non identiques pour les catégories des techniciens et des métiers spécialisés, les écarts ne sont pas statistiquement significatifs.

3.3 Analyse multidimensionnelle

3.3.1 Le cadre

Les résultats tabulaires bidimensionnels figurant à la section précédente donnent un aperçu des relations qui existent entre les pénuries de main-d'œuvre qualifiée et des caractéristiques choisies des usines et des industries, mais sont limités lorsqu'il s'agit d'estimer chacun des effets, sauf les effets conjoints, d'un certain nombre de variables. L'analyse bidimensionnelle ne nous permet pas de déterminer, par exemple, dans quelle mesure l'effet de la propriété que nous observons est principalement attribuable au fait que les usines appartenant à des intérêts étrangers sont simplement plus grandes que celles appartenant à des intérêts nationaux. Nous nous tournons vers l'analyse multidimensionnelle dans la présente section afin d'estimer ces influences conjointes.

Nous partons de l'hypothèse que les écarts au niveau de la nécessité d'attirer une main-d'œuvre spécialisée sont reliés aux différences sur le plan des caractéristiques des usines (comme la taille d'une usine, la nationalité de son (ses) propriétaire(s), son rendement en matière de R-D et son degré d'utilisation des technologies de pointe) et les caractéristiques des industries.

La première est le fait qu'une usine effectue ou n'effectue pas de la R-D. Les usines possédant des installations de R-D sont plus susceptibles d'exiger un ensemble complexe de compétences et de faire appel à une main-d'œuvre hautement qualifiée.

La seconde est le fait qu'une usine soit ou ne soit pas engagée dans un ensemble de pratiques commerciales sur le plan du contrôle de la qualité, de la gestion des matières et des méthodes de conception de pointe comme la conception technique qui complètent l'utilisation des nouvelles technologies. Les répondants au questionnaire d'enquête ont mentionné s'ils ont utilisé l'une quelconque d'un ensemble de douze pratiques conçues pour accroître l'efficacité d'une entreprise. Ces pratiques englobent des équipes multifonctionnelles de concepteurs, la conception technique, l'amélioration continue, l'analyse comparative, l'attestation de qualité, le contrôle de l'inventaire juste à temps, la simulation d'un processus/procédé et la gestion électronique des bons de fabrication. Beaucoup de ces pratiques sont orientées sur les processus/procédés, mais toutes font appel à diverses formes de technologies de pointe examinées dans le cadre d'enquêtes. Ce sont, par exemple, les systèmes informatiques élargis et les systèmes automatisés de gestion qui assurent le mieux la gestion des bons de fabrication. La conception technique s'intègre aux systèmes de conception assistée par ordinateur.

Nous avons construit trois variables binaires pour saisir l'intensité d'utilisation de ces pratiques. La première variable binaire mesure la non-utilisation de telles pratiques et prend une valeur de un si une entreprise n'utilise aucune des pratiques énumérées et une valeur de zéro autrement. La deuxième variable binaire mesure une utilisation modérée de ces pratiques et prend une valeur de un si une entreprise en utilise entre une et cinq et une valeur de zéro autrement. La troisième variable binaire saisit une utilisation élevée des pratiques en question et nous lui attribuons une valeur de un si un établissement en utilise six ou plus et une valeur de zéro autrement.

Nous y incluons également deux variables industrielles. La première variable industrielle est une approximation des conditions de concurrence à l'intérieur d'une industrie. On pourrait s'attendre à ce que les entreprises dans les industries plus concurrentielles se privent mutuellement de travailleurs. Nous utilisons le nombre de concurrents pour mesurer le degré de concurrence auquel une entreprise est confrontée. Nous groupons les usines suivant que leurs gestionnaires ont mentionné qu'elles faisaient face à cinq concurrents ou moins, à six à 20 ou à plus de 20; nous utilisons trois variables binaires pour saisir ces catégories de concurrence.

La seconde variable industrielle représente l'intensité d'innovation de l'industrie. À partir d'une taxonomie de Robson et collègues (1988), elle divise le secteur de la fabrication en trois groupes : le groupe principal, le groupe secondaire et le groupe « autre ». Le groupe principal produit le plus d'innovations et en vend une grande proportion aux autres secteurs. Le secteur « autre » produit moins d'innovations et achète une grande proportion des innovations des autres secteurs sous forme de machines ou de matériaux. Nous avons précédemment constaté que c'est dans le secteur principal et dans le secteur « autre » que l'utilisation des technologies de fabrication de pointe est, respectivement, la plus et la moins élevée (Baldwin et Diverty, 1995; Baldwin et Sabourin, 1997).

Nous utilisons pour notre analyse un modèle de régression logistique dont la spécification est la suivante :

$$S = f(C,I),$$

où S renvoie à des pénuries de main-d'œuvre spécialisée bien précises, C, aux caractéristiques des usines et des entreprises et I, aux caractéristiques des industries.

La variable dépendante binaire sert à déterminer dans quelle mesure les gestionnaires croient qu'il existe des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans le secteur de la fabrication au Canada. Elle prend une valeur de un s'il y a une telle pénurie et de zéro s'il n'y en a pas. Nous avons construit une variable binaire séparée pour chacune des catégories professionnelles (les professionnels, la gestion, les techniciens et les métiers spécialisés).

Les variables indépendantes incluent la taille d'une usine, sa nationalité, son degré d'utilisation des technologies, l'existence d'un service de R-D et l'usage de pratiques de contrôle de la qualité et de production de pointe. Les variables industrielles sont les conditions de concurrence et la créativité ou l'originalité. Les moyennes et les écarts-types des variables utilisées sont présentés au tableau 2.

3.3.2 Résultats empiriques

Les résultats des modèles de régression logistique pour la probabilité qu'une entreprise enregistre une pénurie de main-d'œuvre qualifiée, tant dans le cas de l'ensemble que dans celui de chacun des niveaux professionnels, sont fournis au tableau 3. Nous fournissons des estimations logistiques pondérées[5]. Nous estimons toutes les régressions en les comparant à un établissement exclu, c'est-à-dire une petite usine, appartenant à des intérêts canadiens, qui n'effectue pas de R-D, qui utilise certaines pratiques commerciales, mais non un grand nombre de telles pratiques, faisant partie du secteur principal, confrontée à peu de concurrents et qui emploie peu intensément également des technologies de pointe.

Les résultats paramétriques qui figurent au tableau 3 montrent les effets qualitatifs des variables explicatives; les effets quantitatifs sont indiqués au tableau 4, qui présente la probabilité pour une catégorie particulière d'entreprises de signaler une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Nous calculons au départ les probabilités en estimant la fonction logit à la moyenne de l'échantillon de la catégorie omise[6]. Nous ne calculons des probabilités séparées que pour les catégories dont les coefficients sont significativement différents de la catégorie omise.

Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée s'aggravent au fur et à mesure que l'utilisation des technologies augmente. Ce sont les usines qui utilisent le moins intensément les nouvelles technologies, moins de cinq technologies de pointe, qui enregistrent également le moins de pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans toutes les catégories professionnelles. Les usines où l'intensité d'utilisation des technologies de pointe atteint un niveau moyen et élevé signalent énormément plus de pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans toutes les catégories professionnelles, les écarts étant légèrement plus élevés pour les professionnels et pour les métiers spécialisés. Entre 45 % et 50 % des usines où l'intensité d'utilisation des technologies de pointe atteint un niveau moyen et élevé déclarent des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans ces deux catégories, comparativement à environ un tiers des usines où l'intensité d'utilisation des nouvelles technologies est faible (tableau 4). Il existe aussi des différences importantes pour les deux autres catégories professionnelles, même si ces écarts sont moins prononcés.

D'autres mesures de la sophistication technologique sont aussi reliées aux pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Tant l'utilisation de pratiques commerciales sophistiquées que la recherche et le développement ont, par exemple, un effet séparé sur les pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Les pratiques commerciales examinées dans le cadre de l'enquête sont des compléments aux technologies de pointe. Les établissements qui adoptent un grand nombre de nouvelles technologies et des pratiques commerciales complémentaires sont ceux dont les stratégies d'innovation et les stratégies technologiques présentent le plus de complexité. Les structures plus complexes devraient exiger des connaissances/compétences spécialisées de niveaux plus élevés.

---

[5] Les pondérations utilisées sont les pondérations d'échantillonnage probabiliste établies à partir de l'enquête.

[6] Nous estimons les probabilités (p) à l'aide de l'équation logit :
$P = \exp(\beta x)/[1 + \exp(\beta x)]$

Tableau 2. Aperçu des variables dépendantes et indépendantes pour les utilisateurs de technologies de pointe uniquement (pondéré par établissement)

Variable	*Description*	*Moyenne*	*Écart-type*
1. Variables dépendantes			
Pénurie de main-d'œuvre qualifiée	Pénuries de main-d'œuvre qualifiée		
SHORTAGE	- globalement	0,60	0,49
PROFESS	- professionnels	0,39	0,49
MANAGE	- gestion	0,29	0,46
TECHIES	- techniciens et technologues	0,35	0,48
TRADES	- métiers spécialisés	0,37	0,48
2. Variables indépendantes			
Caractéristiques et activités des usines			
Taille	Effectif		
ESTSIZE1	- 10 à 99 employés	0,79	0,41
ESTSIZE2	- 100 à 249 employés	0,14	0,35
ESTSIZE3	- 250 employés ou plus	0,08	0,26
Pratiques commerciales	Nombre de pratiques commerciales utilisées		
NUPRAC1	- aucune	0,15	0,36
NUPRAC2	- 1 à 5	0,51	0,50
NUPRAC3	- 6 ou plus	0,33	0,47
Concurrence	Nombre de concurrents		
COMPET1	- cinq concurrents ou moins	0,24	0,43
COMPET2	- six à 20 concurrents	0,28	0,45
COMPET3	- plus de 20 concurrents	0,48	0,50
Intensité d'utilisation des technologies	Nombre de technologies utilisées		
NUTECH1	- 1 à 4	0,40	0,49
NUTECH2	- 5 à 9	0,33	0,47
NUTECH3	- 10 ou plus	0,27	0,44
Caractéristiques et activités des entreprises			
Propriété	Nationalité du (des) propriétaire(s)		
FOREIGN	- appartenant à des intérêts étrangers	0,12	0,32
Activité de R-D	Activité de R-D		
RADDOER	- usines qui effectuent de la R-D	0,63	0,48
Caractéristiques des industries			
Industrie	Secteur industriel		
CORE	- principal	0,19	0,40
SECONDARY	- secondaire	0,40	0,49
OTHER	- autre	0,41	0,49

Les usines qui ont recours à des pratiques commerciales sophistiquées dans les domaines du contrôle de la qualité, de la gestion des matières et du prototypage sont davantage susceptibles de signaler des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans toutes les catégories professionnelles, sauf celle de la gestion, ce qui confirme cette hypothèse. Il convient de noter que les différences au niveau des pénuries de main-d'œuvre qualifiée sont les plus marquées au niveau des professionnels. La moitié des usines qui emploient au moins six des pratiques énumérées dans le questionnaire éprouvent des pénuries de professionnels, comparativement à une usine sur cinq qui n'emploie aucune de ces pratiques.

La R-D est une autre mesure directe de la sophistication scientifique. Les usines possédant des installations de R-D déclarent davantage de pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Le coefficient de réalisation de travaux de R-D est positif et statistiquement significatif pour les professionnels et la gestion. Le fait d'effectuer de la R-D ajoute environ 10 points de pourcentage à la probabilité d'éprouver des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans ces deux catégories, ce qui, encore une fois, étaye l'hypothèse selon laquelle des stratégies d'innovation plus complexes exigent des connaissances/compétences spécialisées de niveaux plus élevés.

Les grandes usines sont plus susceptibles de déclarer des pénuries de main-d'œuvre, particulièrement dans les catégories des professionnels et des techniciens, même lorsque l'on tient compte des écarts technologiques et des autres aspects de l'avancement technologique, comme l'utilisation de pratiques commerciales déterminées. Les grandes usines sont plus sophistiquées que les petites usines de plus de façons que nos variables de conditionnement se rattachant à l'utilisation des technologies de pointe, à la réalisation de travaux de R-D et à l'usage de pratiques commerciales sophistiquées en allouent. Légèrement plus de la moitié des grandes usines ont souffert de pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans ces deux catégories, comparativement à seulement le tiers environ des plus petites. Il existe des différences de plus petite taille dans le cas des compétences en gestion. En comparaison, les petites usines sont davantage susceptibles de déclarer une pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans la catégorie des métiers spécialisés. Les petits établissements semblent donc avoir plus de difficultés à recruter des gens de métiers spécialisés que les établissements d'autres tailles, en raison sans doute de leur incapacité d'offrir les salaires et les programmes d'avantages sociaux qu'offrent les établissements plus importants.

La nationalité des propriétaires n'a pas d'effet significatif sur les pénuries de main-d'œuvre spécialisée, sauf dans le cas des professionnels. Les usines appartenant à des intérêts nationaux sont énormément plus susceptibles d'enregistrer des pénuries de professionnels qualifiés. Quarante pourcent des usines appartenant à des intérêts nationaux enregistrent des pénuries « de professionnels », comparativement à 31 % des usines appartenant à des intérêts étrangers.

Le cadre d'innovation d'une industrie dont fait partie un établissement influence également la probabilité que ce dernier enregistre des pénuries de personnel qualifié. Conformément à notre hypothèse selon laquelle il se produit des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans les industries plus innovatrices, les établissements du secteur « autre » sont énormément moins susceptibles d'éprouver des pénuries tant dans la catégorie des professionnels que dans celle des techniciens que les établissements des secteurs principal et secondaire.

Une autre caractéristique des industries (l'environnement concurrentiel) a peu de répercussions, sinon aucune, sur le fait qu'une usine déclare ou ne signale pas une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Il est vrai qu'une plus grande concurrence accroît la probabilité qu'il se produise des pénuries de gens de métiers spécialisés, mais l'écart entre la catégorie la plus concurrentielle et celle la moins concurrentielle n'est pas marqué.

Tableau 3. Modèle de régression logistique des pénuries de main-d'œuvre spécialisée
Utilisateurs de technologies seulement (pondéré par établissement)

	Pénuries de main-d'œuvre spécialisée				
	Professionnels	Gestion	Techniciens et technologues	Métiers spécialisés	Toutes
Coordonnée à l'origine	-1,03***	-1,50***	-1,02***	-1,06***	-0,11
CARACTÉRISTIQUES DES USINES					
Taille des usines :					
100 à 249 employés	0,26*	0,03	0,11	-0,48***	-0,04
250 employés ou plus	0,80***	0,36*	0,96***	-0,24	0,55***
Pratiques commerciales :					
Aucune	-0,79***	-0,18	-0,59**	-0,64**	-0,72***
6 ou plus	0,37**	0,22	0,19	0,04	0,16
Concurrence :					
6 à 20 concurrents	0,08	-0,10	-0,15	0,32*	0,14
plus de 20 concurrents	-0,01	0,14	0,02	0,31*	0,24
Intensité d'utilisation des technologies :					
5 à 9 technologies	0,76***	0,63***	0,61***	0,53***	0,61***
10 technologies ou plus	0,73***	0,63***	0,49**	0,68***	0,70***
CARACTÉRISTIQUES DES ENTREPRISES					
Propriété :					
Étrangère	-0,38**	-0,25	-0,32	-0,22	-0,06
Activité de R-D :					
Entreprises qui effectuent de la R-D	0,46***	0,40**	0,26	-0,11	0,28*
CARACTÉRISTIQUES DES INDUSTRIES					
Industrie :					
Secondaire	-0,21	-0,11	-0,02	0,63***	0,02
Autre	-0,56***	-0,26	-0,30*	-0,22	-0,33**
Statistiques sommaires :					
N	3108	3108	3108	3108	3108
Fonction LL	-1859	-1802	-1896	-1929	-1939
χ^2	157,3	59,0	112,0	58,1	104,8

Nota : *** significatif au niveau de 1 %; ** significatif au niveau de 5%; * significatif au niveau de 10%.

En résumé, les usines plus avancées sur le plan technologique sont davantage susceptibles que celles moins avancées sur ce plan de signaler une pénurie de travailleurs qualifiés. Cette conclusion s'applique que nous mesurions les exigences technologiques directement à l'aide du nombre de nouvelles technologies mises en œuvre ou indirectement au moyen de certains types d'autres activités comme l'activité de R-D ou les méthodes de contrôle de la qualité. Même après avoir tenu compte de ces mesures, la grande taille d'une usine, une façon de mesurer le succès qui englobe d'autres activités qu'uniquement celles qu'on quantifie, est aussi reliée au signalement de pénuries de main-d'œuvre qualifiée.

Tableau 4. Estimations des probabilités pour le modèle de régression logistique des pénuries de main-d'œuvre qualifiée (pondérées par établissement)

	Pénuries de main-d'œuvre spécialisée				
	Professionnels	Gestion	Techniciens et technologues	Métiers spécialisés	Toutes
CARACTÉRISTIQUES DES USINES					
Taille des usines :					
10 à 99 employés	36	30	29	42	55
100 à 249 employés	42	30	29	31	55
250 employés ou plus	56	38	51	42	68
Pratiques commerciales :					
Aucune	22	30	21	28	41
Peu (1 à 5)	38	30	32	43	59
Beaucoup (6 ou plus)	47	30	32	43	59
Concurrence :					
Zéro à 5 concurrents	39	30	30	35	56
6 à 20 concurrents	39	30	30	43	56
Plus de 20 concurrents	39	30	30	42	56
Intensité d'utilisation des technologies :					
1 à 4 technologies	29	23	24	32	47
5 à 9 technologies	46	36	36	45	62
10 technologies ou plus	45	36	34	49	64
CARACTÉRISTIQUES DES ENTREPRISES					
Propriété :					
Étrangère	31	30	30	41	56
Canadienne	40	30	30	41	56
Activité de R-D :					
Entreprises qui effectuent de la R-D	43	33	30	41	59
Entreprises qui n'effectuent pas de la R-D	32	25	30	41	52
CARACTÉRISTIQUES DES INDUSTRIES					
Industrie :					
Principale	44	30	33	35	60
Secondaire	44	30	33	50	60
Autre	31	30	27	35	51

Tableau 5. Importance des pénuries de main-d'œuvre qualifiée en tant qu'entraves à l'adoption des technologies de pointe (pondérée par établissement)

Caractéristiques	Pénuries de main-d'œuvre qualifiée en tant qu'entraves à l'adoption des technologies de pointe	
	Faible importance	Importance élevée
Mesures adoptées	69	86
Type de mesures adoptées :		
Formation	79	87
Accroissement des salaires et amélioration des avantages sociaux	60	69
Renforcement des liens avec les établissements d'enseignement	45	54
Recherche de personnel qualifié	91	97

4. *Mesures adoptées*

Les entreprises peuvent affronter les pénuries de main-d'œuvre qualifiée d'un certain nombre de façons. Elles peuvent décider d'implanter des programmes de formation pour leur personnel déjà en fonction, choisir de recruter de nouveaux employés possédant les compétences nécessaires ou faire les deux.

Lors de l'*Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la fabrication de 1998*, les entreprises qui ont signalé des pénuries de main-d'œuvre qualifiée ont également déclaré quels types de mesures elles avaient adoptées en réaction à ces pénuries (si elles avaient formé leur personnel, accru les salaires de leurs employés ou s'étaient plus étroitement liées au système d'éducation). Afin de déterminer si la gravité des pénuries de main-d'œuvre qualifiée était reliée aux réactions à de telles pénuries, nous examinons à quel degré le pourcentage d'entreprises ayant adopté des mesures précises varie entre celles pour qui ces pénuries constituaient une entrave majeure à l'adoption des nouvelles technologies et celles pour qui cela avait peu d'importance (tableau 5). Les entreprises qui ont obtenu une note de quatre ou cinq (sur cinq) à la question concernant les pénuries de main-d'œuvre en tant qu'obstacle à l'adoption des technologies sont classifiées parmi celles pour qui les pénuries de main-d'œuvre sont importantes, tandis que celles qui obtiennent un pointage d'un ou de deux sont classifiées parmi les entreprises pour lesquelles ces pénuries ont peu d'importance. Les entreprises qui ont obtenu un pointage de trois ont été laissées de côté dans cette comparaison.

La plupart de celles ayant enregistré une pénurie de main-d'œuvre qualifiée avaient adopté un type quelconque de mesures correctrices. Neuf usines sur dix ayant jugé qu'un manque de compétences constituait un obstacle majeur à l'adoption de nouvelles technologies ont adopté des mesures, comparativement à sept, sur dix toujours, qui considéraient que cela n'en était pas un.

La plupart des entreprises (plus de 90 %) ayant enregistré des pénuries de main-d'œuvre qualifiée ont intensifié leur recherche de personnel qualifié. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée étaient, en ce sens, réelles. La deuxième réaction la plus fréquente a été d'accroître la formation du personnel, entre 80 % et 90 % des usines ayant choisi de le faire.

La troisième réaction a été d'accroître les salaires et d'améliorer les programmes d'avantages sociaux. La plupart des entreprises ayant enregistré des pénuries de main-d'œuvre qualifiée ont adopté cette stratégie. Il y a eu néanmoins plus d'usines qui ont mis sur pied des programmes de formation que d'usines ayant simplement adopté des régimes de rémunération plus alléchants.

La réaction la moins fréquente a été d'établir des liens plus solides avec les établissements d'enseignement, que ce soit parce que le système d'éducation ne peut ni facilement ni rapidement fournir les types de compétences pour lesquelles il y a pénurie ou parce que les coûts de cette mesure sont trop élevés.

D'après nos résultats, les usines pour lesquelles on a signalé que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituaient un plus grand obstacle à l'adoption des technologies de pointe étaient davantage susceptibles de prendre tous les types de mesures correctrices afin de faire face à de

telles pénuries. Elles étaient aussi davantage susceptibles de former leur personnel, d'accroître les salaires et les avantages sociaux de ce dernier, de renforcer leurs liens avec les établissements d'enseignement et de chercher activement de nouveaux employés. Des différences importantes de près de 10 points de pourcentage séparent systématiquement les deux groupes, c'est-à-dire, en résumé que l'accroissement des niveaux d'adoption des technologies de pointe mène à une augmentation des niveaux des pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Les entreprises qui utilisent très intensément ces technologies sont les entreprises les plus susceptibles d'éprouver une telle pénurie. Toutefois, même si ces usines sont plus susceptibles de signaler une pénurie, elles ne sont pas moins susceptibles d'adopter des technologies de pointe.

Les usines jugeant que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituent une entrave à l'adoption des technologies de pointe sont plus susceptibles d'adopter des mesures correctrices lorsqu'elles éprouvent semblable pénurie. Elles sont aussi plus susceptibles d'adopter des technologies de pointe et d'en adopter un plus grand nombre également, ce qui laisse entendre qu'un manque de main-d'œuvre qualifiée pose un véritable problème pour beaucoup d'usines, mais n'entraîne pas nécessairement une réduction des taux d'adoption des nouvelles technologies. Les établissements trouvent des moyens de s'attaquer aux pénuries en question, par la formation ou en recherchant des travailleurs qualifiés.

5. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée en tant qu'entraves à l'adoption des technologies de pointe

5.1 Caractéristiques

Même si les employeurs mentionnent que les pénuries de main-d'œuvre spécialisée constituent un problème, on ne s'est pas encore attaqué à la gravité de ce dernier. La question consistant à déterminer si ces pénuries de main-d'œuvre ont constitué une entrave à l'adoption des technologies de pointe reste toujours sans réponse.

Simplement déclarer une pénurie de main-d'œuvre spécialisée ne signifie pas qu'une telle pénurie a un effet dramatique sur l'adoption des technologies de pointe. L'effet du manque de main-d'œuvre qualifiée sur une entreprise dépend de l'élasticité de l'offre de main-d'œuvre. Les entreprises qui signalent une pénurie de main-d'œuvre spécialisée peuvent avoir des moyens efficaces et efficients d'y faire face. D'autres peuvent être incapables de l'affronter. Une pénurie de main-d'œuvre spécialisée risque également d'accroître leurs coûts, parce qu'elles doivent beaucoup augmenter les salaires de leurs employés, ou d'accroître leurs dépenses de formation. L'accroissement de ces dernières peut refléter de graves insuffisances à l'intérieur des programmes de recrutement et de formation d'une entreprise.

Les entreprises capables d'affronter les pénuries de main-d'œuvre qualifiée, grâce à un programme de formation ou à un programme de recrutement ou les deux, sont moins susceptibles de considérer de telles pénuries comme un obstacle sérieux à l'adoption de technologies de pointe. Les entreprises incapables d'y faire face, à cause d'un manque d'expérience ou de ressources insuffisantes, sont toutefois plus susceptibles de les considérer comme un problème véritable.

Baldwin et Peters (2001) ont signalé que quelques gestionnaires d'usine ont déclaré lors de l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993* avoir adopté un moins grand nombre de telles technologies à la suite de pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Nous abordons dans la présente section la même question, mais d'une autre façon, en examinant si les usines considéraient que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituaient des entraves très importantes à l'adoption des technologies de pointe.

Afin de jauger l'ampleur des différences au niveau de l'importance des pénuries de main-d'œuvre qualifiée, nous faisons appel aux résultats de réponses de gestionnaires d'usine qui ont coté, sur une échelle de un (faible) à cinq (élevée), l'importance d'un ensemble de dix facteurs en tant qu'entraves à l'adoption des technologies de pointe. Nous classons dans la catégorie des usines qui souffraient d'une entrave importante à l'adoption de ces technologies celles dont les gestionnaires ont accordé au problème une note de 4 ou 5.

Nous avons groupé les entraves en question en quatre principales catégories : les coûts financiers, les dépenses de main-d'œuvre, les problèmes de gestion et l'insuffisance du soutien technique. Les dix facteurs susmentionnés représentent des niveaux assez différents d'entraves monétaires. Dans le premier cas, nous avons groupé les coûts en catégories générales, qui incluent tout, non spécifiques et qui devraient avoir touché une usine ayant éprouvé un quelconque problème particulier. Ces catégories qui incluent tout étaient « les coûts financiers », qui englobaient les coûts du capital et les dépenses d'équipement. Les entreprises confrontées à une courbe de l'offre dont la pente était ascendante devraient avoir mentionné que les coûts constituaient pour elles à la limite une entrave à l'adoption des technologies de pointe. Une usine n'aurait pas mentionné qu'elle était entravée par ces catégories générales de coûts uniquement si ses décisions en matière d'investissements étaient en très grande majorité favorables aux nouvelles technologies, c'est-à-dire non limitées par des augmentations progressives des dépenses d'équipement.

Il y a au second niveau des coûts spéciaux, qui peuvent ne pas être inclus dans les dépenses d'équipement. Ces catégories périphériques englobent les coûts de formation et d'acquisition de licences, les dépenses pour persuader les travailleurs ou la direction d'accepter les nouvelles technologies, les dépenses de recherche pour ces dernières et les dépenses de soutien technique. Nous nous attendions à ce que la plupart des répondants, sinon tous, mentionnent qu'ils se heurtaient à une contrainte découlant des coûts en général et que moins le fassent pour les coûts plus spécifiques.

Le pourcentage de gestionnaires d'usine qui ont coté un facteur comme étant une entrave importante à l'adoption des technologies de pointe est fourni au tableau 6. Nous y avons divisé nos résultats en catégories groupées par niveau d'intensité d'utilisation de ces technologies. Nous avons employé trois groupes pour classer les usines suivant l'intensité d'utilisation des

technologies en question : celles où on utilisait une à quatre technologies de pointe, celles où on en utilisait 5 à 9 et celles où on employait 10 ou plus. Comme prévu, ce sont les coûts généraux que les gestionnaires d'usine ont cités dans la proportion la plus élevée comme étant une entrave importante à l'adoption de ces technologies. Les dépenses d'équipement, suivies des coûts du capital, étaient les coûts généraux auxquels on accordait la note la plus élevée dans toutes les usines. Environ 60 % des gestionnaires des usines où on utilisait des technologies de pointe, indépendamment du degré d'utilisation de ces technologies, trouvaient que les dépenses élevées d'équipement constituaient un problème important. Les coûts financiers arrivaient en deuxième place, 50 % des utilisateurs de technologies de pointe les cotant comme une entrave importante à l'adoption de telles technologies. Il convient aussi de noter que les dépenses de mise au point de logiciels pour faire fonctionner les technologies de pointe assistées par ordinateur représentent une entrave importante à l'adoption de ces technologies. Ces dépenses se classent juste derrière les coûts d'immobilisations, ce qui correspond aux conclusions découlant de l'*Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993* (Baldwin, Sabourin et Rafiquzzaman, 1996).

Qu'il n'y ait pratiquement aucune différence au niveau de ce qu'on perçoit comme étant des entraves à l'adoption des technologies de pointe sur ces plans entre les non-utilisateurs et les utilisateurs de telles technologies est significatif. Il y a, peut-être, en effet une plus grande proportion d'utilisateurs de technologies de pointe ayant déclaré que les dépenses générales d'équipement constituaient une entrave importante à l'adoption de telles technologies. Nous en concluons que la plupart des entreprises sont limitées en bout de ligne par les dépenses d'équipement.

Il n'y a pas non plus de différence majeure entre les catégories d'entreprises où on utilisait des technologies de pointe sur le plan du pourcentage d'entre elles ayant signalé que les coûts généraux constituaient un problème. Si ces entraves ont contribué à réduire énormément l'utilisation des technologies de pointe, nous nous attendrions à constater que les entreprises ayant fait moins usage de telles technologies soient celles qui étaient plus susceptibles de déclarer que les coûts constituaient une entrave importante à l'adoption de ces technologies. Étant donné que ce n'est pas le cas, peu de choses à ce niveau laissent entendre que les coûts généraux contribuent à dissuader les entreprises d'utiliser plus intensément des technologies de pointe.

La seule catégorie de coûts au niveau de laquelle il y avait des écarts importants entre les utilisateurs de technologies de pointe était la taille d'un marché. S'il faut de longs cycles de production dans le cas des nouvelles technologies pour exploiter les économies de volume, la taille insuffisante d'un marché entravera la mise en œuvre de ces technologies. Il est assez évident qu'il existe un écart marqué et significatif entre les grands et les faibles utilisateurs de technologies de pointe sur ce plan, un pourcentage plus élevé des faibles utilisateurs de nouvelles technologies que d'usines qui employaient plus intensément ces technologies ayant déclaré que la taille d'un marché constituait une entrave beaucoup plus importante à l'adoption de ces dernières. Que la taille d'un marché constitue une barrière importante à l'adoption de ces technologies concorde avec les conclusions précédentes tirées de l'enquête de 1993 (Baldwin et Sabourin, 1997).

Tableau 6. Obstacles à l'adoption des technologies de pointe (pondérés par établissement)

OBSTACLES	Non-utilisateurs de technologies	Faibles utilisateurs de technologies (1 à 4 technologies)	Utilisateurs moyens de technologies (5 à 9 technologies)	Grands utilisateurs de technologies (10 ou plus technologies)
	(pourcentage d'établissements ayant déclaré des notes extrêmes)			
Absence de justification financière attribuable				
a) à la petite taille d'un marché	35	37	33	21
b) à des dépenses élevées d'équipement	54	63	63	61
c) aux coûts du capital	46	54	49	50
d) aux coûts de création de logiciels	41	37	36	34
e) aux coûts d'intégration des nouvelles technologies	47	42	45	39
Ressources humaines				
f) à une pénurie de compétences	28	36	40	37
g) à la résistance des travailleurs	14	19	22	15
Gestion				
h) à la résistance à l'introduction des nouvelles technologies	14	16	15	11
i) à l'incapacité d'évaluer des nouvelles technologies	14	20	20	12
Services de soutien externes				
j) au manque de soutien ou de service technique	11	19	19	17

Si nous nous écartons des coûts plus généraux et si nous nous rapprochons des coûts plus spécifiques, nous constatons qu'une pénurie de main-d'œuvre qualifiée constitue le plus important de ces derniers. Un peu plus de 33 % des gestionnaires d'usine ont coté pareille pénurie comme un obstacle important à l'adoption des technologies de pointe. Les usines où l'on utilise plus intensément de telles technologies sont plus susceptibles de déclarer qu'il s'agit d'un obstacle important à l'adoption des technologies en question. Cet écart concorde avec l'explication de l'apprentissage par la pratique des pénuries de main-d'œuvre qualifiée fournie dans les chapitres d'accompagnement (voir Baldwin et Lin, 2001).

Les entreprises peuvent en apprendre davantage dans certains cas sur les problèmes auxquels elles se heurtent après s'être engagées dans une activité en particulier, comme l'adoption de technologies de pointe. Les usines sont mieux en mesure d'évaluer les problèmes reliés à pareille activité. Les données sur les différences au niveau de la fréquence des déclarations selon lesquelles une activité constitue une entrave importante à l'adoption des technologies de pointe indiquent que les utilisateurs de telles technologies comprennent mieux les niveaux de compétence qu'exigent l'introduction, l'exploitation et la poursuite de l'utilisation d'une nouvelle technologie à l'intérieur d'une organisation. Les utilisateurs de technologies de pointe sont plus susceptibles de laisser entendre que les coûts liés à la formation de leur personnel déjà en fonction ou à la recherche de nouveaux employés sont importants.

Les pénuries de compétences est le seul secteur dans lequel les grands utilisateurs de technologies sont plus susceptibles de faire face à des problèmes que les faibles utilisateurs de technologies. Les usines qui utilisaient plus intensément des technologies de pointe étaient, en particulier, moins susceptibles de trouver que le coût d'intégration de nouvelles technologies, la résistance à leur introduction ou la capacité des utilisateurs d'évaluer ces technologies constituait une entrave majeure à leur adoption, ce qui laisse entendre que les usines où on utilisait intensément des technologies de pointe trouvaient des moyens de régler ces problèmes durant le

processus de leur mise en œuvre. En comparaison, les problèmes en matière de ressources humaines continuaient à perturber les usines où on utilisait plus intensément de telles technologies.

5.2 Analyse multidimensionnelle

Le degré de perception chez les gestionnaires d'usine du secteur de la fabrication des pénuries de main-d'œuvre qualifiée comme un problème est relié à l'utilisation des technologies de pointe, mais peut également être lié à un certain nombre d'autres caractéristiques des établissements et des industries.

Nous nous demandons dans la présente section si la gravité de ce qu'on perçoit comme des obstacles à l'adoption des technologies de pointe tenant aux pénuries de main-d'œuvre qualifiée en général est reliée à l'existence de telles pénuries dans des catégories de professions particulières une fois ces autres facteurs pris en compte. Des entreprises peuvent considérer qu'elles ont un problème de compétences de base sans être confrontées à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans une catégorie professionnelle en particulier (voir Baldwin et Peters, 2001).

Pour examiner ce point, nous faisons appel à une analyse multidimensionnelle afin d'estimer la relation entre le fait qu'une usine ait indiqué qu'elle était confrontée à une entrave importante à l'adoption des technologies de pointe reliée à un manque de compétences (de base ou professionnelles) et le fait qu'elle ait mentionné qu'elle souffrait de pénuries particulières de main-d'œuvre spécialisée. Nous examinons, en outre, si d'autres caractéristiques des usines qui, d'après ce que nous avons constaté précédemment, avaient une influence sur le fait qu'une usine était ou n'était pas confrontée à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée influençaient également la perception chez ses gestionnaires de l'importance du problème du manque de compétences en tant qu'entrave à l'adoption des technologies de pointe.

Cette approche a été adoptée afin de démontrer quelles pénuries de main-d'œuvre spécialisée bien précises poseront un problème à une entreprise au moment d'adopter des technologies de pointe. Comme l'on démontré Baldwin et Peters (2001), les entraves à l'adoption de telles technologies peuvent découler d'insuffisances bien définies au niveau professionnel ou plus généralement de lacunes en matière de compétences de base. Nous sommes aussi intéressés à vérifier si les caractéristiques des usines qui sont reliées à l'existence de pénuries de main-d'œuvre qualifiée (leur taille, leur nationalité et leur degré d'intensité d'utilisation des technologies de pointe) ont des effets non seulement sur les pénuries de main-d'œuvre spécialisée, mais également sur la perception chez les gestionnaires d'usine qu'un manque de compétences crée des entraves importantes à l'adoption des nouvelles technologies.

5.2.1 Le cadre

Nous allons examiner si l'importance des pénuries de main-d'œuvre qualifiée en tant qu'entrave à l'adoption des technologies de pointe est reliée au fait qu'une usine souffre ou ne souffre pas de certaines pénuries de main-d'œuvre. Ces pénuries de main-d'oeuvre, quant à elles, sont probablement liées à certaines caractéristiques des établissements et des industries. Ces caractéristiques sont la taille d'une usine, son activité de R-D, son niveau d'utilisation de pratiques commerciales de pointe, son degré d'intensité d'utilisation des technologies de pointe également et l'environnement concurrentiel. Toutes ces caractéristiques peuvent avoir une influence sur le degré de création par une pénurie de main-d'œuvre spécialisée d'une entrave importante à l'adoption des technologies de pointe.

La taille d'une usine influencera le degré de gravité des pénuries de main-d'œuvre spécialisée suivant la capacité d'usines de différentes tailles de surmonter leurs insuffisances en matière de compétences. Les grandes usines disposent souvent de services officiels qui gèrent leurs problèmes de dotation et de formation, tandis que les usines plus petites le font d'une façon plus officieuse. Si les services officiels contribuent plus efficacement à combler les insuffisances en matière de compétences que le font les méthodes moins officieuses des usines plus petites, les grandes usines peuvent considérer comme un problème moins grave les pénuries de main-d'œuvre qualifiée, même si elles sont davantage susceptibles de signaler de telles pénuries dans certaines professions.

Il peut arriver la même chose dans le cas des utilisateurs de technologies de pointe. S'ils ont déjà eu à s'attaquer à des insuffisances en matière de compétences afin de réussir à adopter des technologies de pointe, les utilisateurs de telles technologies peuvent avoir mis en place de meilleurs mécanismes pour combler leurs insuffisances. Dans ce cas, nous devrions nous attendre à constater que l'importance attachée à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée en tant qu'obstacle à l'adoption des technologies de pointe soit inversement reliée à l'utilisation de ces technologies. Si les utilisateurs de telles technologies ne sont pas mieux en mesure de gérer les pénuries de main-d'œuvre spécialisée, l'utilisation de nouvelles technologies ne devrait alors avoir aucun effet indépendant, séparé sur la gravité de l'entrave une fois la gravité également de ces pénuries prise en compte.

D'autres caractéristiques des usines reliées aux capacités technologiques, l'intensité des processus/procédés de production comme les activités de conception technique, par exemple, seront positivement reliées à la gravité de l'entrave si la pratique commerciale est une approximation de la valeur de la main-d'œuvre qualifiée. Les entreprises ayant mis en œuvre des pratiques spéciales comme la conception technique peuvent accorder une valeur plus élevée à certaines professions spécialisées et, par conséquent, trouver qu'une pénurie de main-d'œuvre dans l'une de ces professions constitue davantage un problème.

On pourrait s'attendre à ce que le degré de concurrence soit l'une des caractéristiques des industries qui ait une influence sur le fait que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituent ou ne constituent pas une entrave à l'adoption des technologies de pointe. Les établissements

confrontés à un plus grand nombre de concurrents peuvent être davantage susceptibles de rivaliser pour de rares travailleurs qualifiés.

Nous allons utiliser pour notre analyse une régression logistique. La variable dépendante mesure l'importance des pénuries de main-d'œuvre qualifiée en tant qu'entrave à l'adoption des technologies de pointe. Elle prend une valeur de un si l'on a déclaré que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituaient un obstacle important à l'adoption de ces technologies (si on l'a répondu par une note de 4 ou 5 à la question sur les entraves à leur adoption) et une valeur de zéro si les pénuries de main-d'œuvre qualifiée avaient peu d'importance (si on l'a répondu à cette question en accordant une note de 1 ou 2). Nous omettons de la régression les usines pour lesquelles les pénuries de main-d'œuvre qualifiée étaient d'une importance moyenne (dont les gestionnaires ont répondu à la question en accordant une note de 3).

Le premier ensemble de variables indépendantes mesure à quel degré les pénuries de main-d'œuvre spécialisée sont importantes. Nous avons inclus ces variables de façon à pouvoir vérifier si certains types de pénuries de main-d'œuvre spécialisée sont plus critiques que d'autres. Nous avons inclus quatre variables binaires pour examiner cet effet, une pour chacune des quatre principales catégories professionnelles (les professionnels, la gestion, les techniciens et technologues et les métiers spécialisés). Chaque variable binaire prend une valeur de un si un établissement a signalé une pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans cette catégorie et une valeur de zéro autrement.

Nous avons aussi inclus la taille d'une usine, son degré d'intensité d'utilisation des technologies de pointe et la concurrence à laquelle elle se heurtait, en définissant chacune d'elles comme auparavant.

5.2.2 Les résultats

Les résultats indiquent l'existence d'une solide relation entre la probabilité qu'un gestionnaire d'usine estimait que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituaient une grave entrave à l'adoption des technologies de pointe et l'ampleur de tous les types de pénuries de main-d'œuvre spécialisée. C'est dans les catégories des professionnels et des techniciens que l'effet de ces pénuries était le plus marqué.

Les coefficients pour la taille d'une usine et pour l'intensité d'utilisation des technologies de pointe sont négatifs et significatifs. Pour un niveau donné de pénuries de main-d'œuvre spécialisée, les grandes usines et celles où l'on utilise davantage de technologies du genre sont moins susceptibles de déclarer qu'elles faisaient face à des entraves découlant d'un manque de compétences. Environ 67 % des grandes usines et des usines comptant 10 technologies ou plus déclarent faire face à une entrave, comparativement à 79 % des petites usines et de celles qui comptent moins de cinq technologies. Cela laisse entendre que les usines plus petites, moins avancées sur le plan technologique sont défavorisées lorsqu'il s'agit d'attirer ou de former des travailleurs qualifiés.

Il existe une relation positive, mais plutôt faible, entre l'importance attribuée aux pénuries de main-d'œuvre spécialisée en tant qu'obstacle à l'adoption des nouvelles technologies et la probabilité qu'une usine ait mis en œuvre l'une des pratiques commerciales de pointe énumérées sur le questionnaire d'enquête. Les usines qui utilisent des pratiques commerciales sophistiquées sont légèrement plus susceptibles d'éprouver un problème pour un niveau donné de pénuries de main-d'œuvre spécialisée.

Il existe également une relation positive et significative entre la concurrence et la probabilité qu'une entreprise estime être confrontée à un obstacle important à l'adoption des technologies de pointe du fait de pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Une augmentation de la concurrence accroît la probabilité qu'une pénurie de main-d'œuvre spécialisée crée à une entreprise des problèmes.

Enfin, la propriété et l'activité de R-D n'ont aucun effet significatif. L'existence d'un service de R-D peut être reliée à la probabilité qu'une usine soit confrontée à des pénuries de main-d'œuvre dans certaines professions (des pénuries de professionnels, par exemple), mais elle n'accroît pas la probabilité que l'entreprise signale que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituent une entrave à l'adoption des technologies de pointe.

En résumé, après avoir tenu compte du fait qu'une usine se heurtait ou ne se heurtait pas à des pénuries de main-d'œuvre spécialisée, nous avons constaté que ce sont les petits établissements confrontés à une concurrence modérée ou élevée et utilisant peu de technologies de pointe au départ qui font face aux problèmes les plus marqués. Ces établissements sont les usines les moins susceptibles de pouvoir régler les problèmes auxquels elles se heurtent.

Tableau 7. Résultats de la régression logistique pour la variable des entraves découlant des pénuries de main-d'œuvre qualifiée (pondérés par établissement)

Variables	Coefficients		Probabilités	
	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 1	Modèle 2
Coordonnée à l'origine	0,41	-0,25	---	---
PÉNURIES DE MAIN-D'ŒUVRE SPÉCIALISÉE				
Catégorie professionnelle :				
Professionnels	---	0,69***	---	74
Gestion	---	0,46***	---	69
Techniciens et technologues	---	0,72***	---	74
Métiers spécialisés	---	0,52***	---	70
CARACTÉRISTIQUES DE L'USINE				
Taille de l'usine :				
10 à 99 employés	---	---	57	79
100 à 249 employés	-0,45***	-0,53***	45	69
250 employés ou plus	-0,24	-0,59***	57	67
Pratiques commerciales :				
Pratiques commerciales	---	0,41*	---	78
Aucune pratique commerciale	---	---	---	70
Concurrence :				
5 concurrents ou moins	---	---	48	72
6 à 20 concurrents	0,33*	0,33*	57	78
10 concurrents ou plus	0,36**	0,35**	57	78
Intensité d'utilisation des technologies:				
1 à 4 technologies	---	---	55	79
5 à 9 technologies	0,19	-0,23	55	79
10 technologies ou plus	0,003	-0,56***	55	68
CARACTÉRISTIQUES DE L'ENTREPRISE				
Propriété :				
étrangère	---	-0,04	---	77
canadienne	---	---	---	77
Activité de R et D :				
Entreprise qui effectue de la R et D	---	-0,14	---	77
Entreprise qui n'effectue pas de R et D	---	---	---	77
Statistiques sommaires:				
N	3108	3108		
Fonction LL	-1980	-1785		
χ^2	17,4	170,7		

Nota : *** significatif au niveau de 1 %; ** significatif au niveau de 5 %; * significatif au niveau de 10 %.

6. *Conclusion*

C'est l'application des technologies de pointe qui aujourd'hui entraîne des changements ou des progrès techniques dans le secteur canadien de la fabrication. Ces technologies vont des systèmes de communication et de commande qui permettent de coordonner autrement différents processus/procédés fonctionnels aux cellules de fabrication flexibles qui rassemblent différentes composantes du système d'assemblage de nouvelles façons créatrices, en passant par les systèmes de conception assistée par ordinateur qui permettent également l'intégration des processus/procédés de conception, d'ingénierie et de production (Baldwin, Diverty et Sabourin, 1995).

Comme les autres révolutions technologiques majeures, les changements qui se produisent aujourd'hui dans les usines se font sentir au sein de la population active. Il faut de nouvelles compétences pour faire fonctionner les nouvelles machines et pour gérer le processus de production.

Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée se développent, par conséquent, dans les usines qui adoptent de nouvelles technologies de pointe. Elles sont les plus marquées dans la catégorie des professionnels (les spécialistes de l'électronique et de l'informatique, les ingénieurs en chimie et en procédés chimiques, les ingénieurs en procédés industriels et de fabrication, les professionnels des sciences et les informaticiens) et dans la catégorie des techniciens (les spécialistes de l'électronique et de l'informatique, les techniciens des sciences, les techniciens des sciences de l'ingénierie, les programmeurs informatiques, les administrateurs de réseaux de communication, les spécialistes de la conception assistée par ordinateur et les spécialistes de l'instrumentation).

Les pénuries de main-d'œuvre dans ces professions sont plus importantes à l'intérieur des usines qui adoptent le plus activement une stratégie englobant une technologie de pointe ou une stratégie d'innovation. Les usines qui utilisent plus intensivement des technologies de pointe, qui effectuent également plus intensivement de la R-D et qui sont plus innovatrices sont toutes davantage susceptibles d'avoir connu des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans les professions en question. De plus, les grandes usines sont davantage susceptibles que les petites de connaître de telles pénuries.

D'autres études laissent supposer que le type de pénuries mentionné dans le présent document devrait nous préoccuper. Selon Gingras et Roy (2000), il n'existe pas de preuve que le Canada souffre d'une pénurie généralisée de main-d'œuvre qualifiée. Ces auteurs concluent que même s'il existe une pénurie croissante de main-d'œuvre, il n'existe pas de pénurie agrégée de travailleurs qualifiés. Selon le Groupe d'experts sur les compétences (2000), il n'existe pas non plus de preuve d'une pénurie persistante de compétences techniques. Le groupe constate plutôt une pénurie frictionnelle découlant de la mobilité de la main-d'œuvre.

Même si nous axons souvent l'attention sur l'émergence de nouvelles compétences et de pénuries à ces niveaux, nous accueillons avec circonspection l'idée que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée constituent des entraves majeures à l'adoption des technologies de pointe. Baldwin et Peters (2001) ont constaté que les pénuries de main-d'œuvre qualifiée étaient moins

graves au début des années 90, lorsqu'il y avait une récession sur les marchés du travail et que l'utilisation des technologies de pointe n'était pas aussi répandue.

Vers la fin des années 90, l'utilisation des technologies de pointe s'était considérablement développée et le présent chapitre montre que beaucoup d'usines ont déclaré qu'elles subissaient alors des pénuries de main-d'œuvre spécialisée. Ces pénuries étaient les plus marquées dans les catégories des professionnels et des techniciens spécialisés. Il est toutefois important de noter qu'elles étaient également marquées dans d'autres catégories.

ette situation est en partie attribuable à la dynamique du changement. Certaines usines grossissent et d'autres déclinent à un moment ou à un autre (Baldwin, 1995). Les usines qui réussissent à intégrer des technologies de pointe à leur processus de production sont plus susceptibles de grossir (Baldwin, Diverty et Sabourin, 1995). Les usines qui grossissent doivent élargir leur effectif et y ajouter en même temps de nouveaux travailleurs et de nouvelles compétences.

Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée devraient donc être plus graves pour les usines dont les procédés/processus de production sont davantage innovateurs (celles qui réussissent à mettre en œuvre de nouvelles technologies). Ce processus devra, en plus, être particulièrement intensif à mesure qu'elles modifieront leurs procédés/processus de fabrication pour y intégrer la nouvelle génération de technologies pilotées par ordinateur (qu'elles modifieront le paradigme du système de production).

Cette période de transition s'accompagnera ou ne s'accompagnera pas de problèmes particulièrement graves sur le marché du travail suivant les solutions qu'adopteront les entreprises qui enregistreront des pénuries de main-d'œuvre qualifiée. Il est possible de résoudre d'un certain nombre de façons le problème en matière de ressources humaines auquel les entreprises sont confrontées. Les entreprises qui le font le plus efficacement bénéficieront également d'un avantage au niveau des coûts et d'un avantage concurrentiel par rapport à leurs rivales.

Nous avons vu qu'au début des années 90 les entreprises enregistraient non seulement moins de pénuries de main-d'œuvre spécialisée bien précises qu'à la fin de cette même décennie, mais qu'elles n'avaient pas non plus tendance à considérer ces pénuries très graves. Au début des années 90 toujours, les entreprises ont trouvé un certain nombre de moyens (qui allaient de l'impartition à la formation) pour atténuer le problème. À la fin des années 90, elles ont déclaré davantage de pénuries de main-d'œuvre spécialisée et ont eu un peu plus recours à la formation qu'auparavant. En outre, celles qui signalaient des pénuries de main-d'œuvre spécialisée tendaient à mentionner que les problèmes liés à un manque de compétences de leur main-d'œuvre constituaient une entrave importante à l'adoption des technologies de pointe.

Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée n'étaient cependant pas le genre d'entrave qui gênait l'adoption de telles technologies. En effet, les usines ayant mentionné qu'elles faisaient face à davantage de pénuries de main-d'œuvre qualifiée étaient les usines les plus sophistiquées sur le plan technologique. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée se développaient à mesure que les

usines adoptaient de nouvelles technologies et étudiaient leurs exigences en matière de compétences. En plus, après avoir tenu compte de l'ampleur des pénuries de main-d'œuvre qualifiée auxquelles elles faisaient face, ces usines (plus sophistiquées sur le plan technologique) étaient moins susceptibles de mentionner qu'elles se heurtaient à une entrave découlant de telles pénuries (probablement parce qu'elles avaient une meilleure stratégie en matière de ressources humaines).

Le système de la concurrence récompense donc les entreprises qui peuvent régler les problèmes découlant de leur expansion et de leur croissance. L'un de ces problèmes consiste à trouver de la main-d'œuvre qualifiée. Les entreprises qui réussissent sont confrontées à plus de problèmes en raison de leur succès et des pressions qu'on leur impose pour les amener à prendre de l'expansion. Celles qui règlent leurs problèmes prennent, en retour, plus d'expansion. Il ne faudrait pas penser que le fait que les entreprises soient confrontées à ces problèmes signifie que les difficultés liées au succès sont endémiques dans l'ensemble de leur population.

ANNEXE A : Questionnaire de l'Enquête sur les technologies de pointe de 1998

Section A. Questions générales

A1. Veuillez indiquer dans quelle région géographique se trouve le siège social de votre entreprise mère.

Canada	
États-Unis	
Europe	
Pacifique	
Autre étranger	

A2. Veuillez indiquer le nombre moyen d'employés travaillant dans votre usine.

Moins de 50	
50 à 99	
100 à 249	
250 ou plus	

A3. Veuillez indiquer sur quels marchés est vendu le principal produit de votre usine.

Marchés canadiens	
Marchés américains	
Marchés européens	
Marchés du pacifique	
Autres marchés étrangers	

A4. Veuillez indiquer combien d'entreprises (que leur siège social soit situé ou non au Canada) offrent des produits qui concurrencent directement le produit principal de votre usine.

Aucune	
1 à 5	
6 à 20	
Plus de 20	

A5. Veuillez évaluer l'importance des facteurs suivants dans votre stratégie d'entreprise.

	IMPORTANCE				
	faible				élevée
	1	2	3	4	5
Produits et commercialisation					
a) Mise au point de nouveaux produits					
b) Pénétration de nouveaux marchés					
Technologie					
c) Réduction des coûts de fabrication					
d) Mise au point d'une nouvelle technologie de fabrication					
e) Utilisation de nouveaux matériaux					
Ressources humaines					
f) Recours à des équipes (p.ex. équipes interfonctionnelles, d'amélioration de la qualité)					
g) Formation technique continue					

Section B. Technologies de pointe

B1. Veuillez indiquer si vous utilisez présentement, prévoyez d'utiliser (d'ici deux ans) ou ne prévoyez pas d'utiliser les technologies avancées suivantes dans votre usine.

TECHNOLOGIES	En cours d'utilisation	Devrait être utilisée d'ici 2 ans	Utilisation non prévue/Ne s'applique pas
Conception et ingénierie			
a) Conception/ingénierie assistée par ordinateur (CAO/IAO)			
b) Conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO)			
c) Technologies de modélisation ou de simulation			
d) Échange électronique de fichiers CAO			
Traitement, fabrication et assemblage			
a) Cellule(s) ou système(s) de fabrication flexible			
b) Automate(s) ou procédé(s) programmable(s)			
c) Lasers utilisés dans le traitement des matériaux (dont la modification des surfaces)			
d) Robot(s) muni(s) de capteurs			
e) Robot(s) dépourvu(s) de capteurs			
f) Système de prototypage rapide			
g) Usinage à grande vitesse			
h) Technologies de grande précision dimensionnelle			
Manutention automatisée des matières			
a) Identification des pièces pour l'usinage automatique (p.ex. codage à barres)			
b) Stockage mécanisé automatisé			
Inspection			
a) Systèmes de vision artificielle servant à l'inspection ou à la mise à l'essai de pièces ou de produits finis			
b) Autres systèmes automatisés munis de capteurs servant à l'inspection ou à la mise à l'essai de pièces ou de produits finis			
Réseaux de communication			
a) Réseau local (RL) pour les besoins de l'ingénierie ou de la production			
b) Réseaux informatiques élargis (dont les intranets et les réseaux à grande distance)			
c) Réseaux informatiques interentreprises (dont les extranets et l'échange de documents informatisés)			
Intégration et contrôle			
a) Planification des ressources de fabrication (PRF)/Planification des ressources de l'entreprise (PRE)			
b) Ordinateur(s) exerçant un contrôle sur les activités de l'usine			
c) Production assistée par ordinateur (PAO)			
d) Système d'acquisition et de contrôle des données (SACD)			
e) Utilisation de données d'inspection pour le contrôle de la production			
f) Contrôle numérique à distance des procédés de l'usine (p.ex. réseau de terrain)			
g) Logiciel à base de connaissance			

B2. Au cours des trois dernières années dans votre usine, quel pourcentage des dépenses en matériel et outillage a été consacré au matériel de pointe (tel qu'énuméré dans la question B1 ci-dessus)?

Zéro pourcent	
1% à 25%	
26% à 50%	
51% à 75%	
76% à 100%	

B3. Où se situe la technologie de fabrication de votre usine par rapport à celle de vos concurrents les plus importants?

CONCURRENTS	Moins avancée				Plus avancée	
	1	2	3	4	5	s/o
a) Autres fabricants au Canada						
b) Fabricants aux États-Unis						

B4. Pour quels besoins l'usine fait-elle appel aux réseaux de communication (internet, intranets, extranets, réseau à valeur ajoutée)? Cochez tous ceux qui s'appliquent.

	OUI	NON	*S/O*
a) commande de produits			
b) suivi du rythme de la production			
c) maintenance en ligne			
d) suivi des ventes et des stocks			
e) suivi de la distribution			
f) échange d'information technologique			
g) comptabilité et finances			
h) ressources humaines			
i) planification de gestion			
j) commercialisation/information sur la clientèle			
k) opérations financières (p.ex. bancaires)			
l) information de consommation			
m) information sur l'état de la production			
n) consultation générale (p.ex. numéros de téléphone)			
o) autre (veuillez préciser)			

Section C. Pratiques commerciales

C1. Dans votre usine, utilisez-vous régulièrement les pratiques ou techniques suivantes?

	OUI	NON	*SO*
a) équipes multifonctionnelles de concepteurs			
b) conception technique			
c) amélioration continue (incluant la GQT)			
d) analyse comparative			
e) attestation de l'usine (p.ex. ISO9000)			
f) accréditation des fournisseurs			
g) contrôle de l'inventaire juste à temps			
h) contrôle statistique des processus (CSP)			
i) gestion électronique des bons de fabrication			
j) simulation des processus			
k) planification des ressources de distribution (PRD)			
l) déploiement de la fonction qualité			

Section D. Mise au point et intégration des technologies de pointe

D1. Des technologies de pointe ont-elles été introduites dans votre usine (tel qu'énuméré dans la question B1)?

___ Oui ___ Non

Si NON, veuillez passer à la question G1.

D2. Si OUI, de quel façon votre usine introduit-elle des technologies de pointe?

	OUI	NON
a) en achetant du matériel disponible dans le commerce		
b) en produisant la technologie sous licence		
c) en personnalisant ou modifiant beaucoup une technologie existante		
d) en mettant au point une technologie complètement nouvelle (seule ou en collaboration)		

D3. Veuillez indiquer, parmi les sources suivantes, quelles sont celles qui jouent un rôle important pour fournir des idées pour l'adoption de technologies de pointe dans votre usine. Cochez tous ceux qui s'appliquent.

	OUI	NON	*S\O*
INTERNES à votre entreprise			
a) service de recherche			
b) service de développement expérimental			
c) service d'ingénierie de la production			
d) siège social de l'entreprise			
e) usines associées			
f) programme de surveillance des technologies			
g) personnel de production			
h) personnel de conception			
i) ventes, commercialisation			
j) autre (veuillez préciser)			
EXTERNES à votre entreprise			
k) foires commerciales, conférences, publications			
l) brevets			
m) firmes d'experts-conseils et de services			
n) fournisseurs			
o) clients			
p) entreprises associées			
q) universités			
r) gouvernements/instituts/associations			
s) autres fabricants dans votre secteur			
t) autre (veuillez préciser)			

Section E. Compétences professionnelles

E1. Les employés de votre usine ont-ils reçu une formation en relation avec l'utilisation des technologies de pointe au cours des trois dernières années?

___ % Oui ___ % Non

Si NON, veuillez passer à la question E3.

E2. Si OUI, veuillez indiquer dans lequel des domaines suivants la formation (au sein de l'entreprise ou à l'extérieur) a été offerte. Cochez tous ceux qui s'appliquent.

	OUI	NON	S/O
a) aptitude à lire/écrire/compter/calculer			
b) connaissance en informatique			
c) compétences techniques			
d) maintien de la qualité			
e) qualifications relatives à la sécurité			
f) autre (veuillez préciser)			

E3. Au cours de la dernière année, dans quels types de postes y a-t-il eu pénurie d'employés qualifiés pour l'exploitation des technologies de pointe dans votre usine? Veuillez cocher tous ceux qui s'appliquent.

	OUI	NON	S\O
PROFESSIONNELS DÉTENANT UN DIPLÔME UNIVERSITAIRE :			
a) mécanique/aérospatiale			
b) électronique/informatique			
c) chimie/procédés chimiques			
d) procédés industriels/fabrication			
e) spécialistes des sciences			
f) informaticiens			
Gestionnaires:			
g) gestion de la production			
h) gestion de la conception			
i) gestion des ressources humaines			
Techniciens (diplôme collégial):			
j) électronique/informatique			
k) techniciens des sciences			
l) techniciens des sciences d'ingénierie			
m) programmation informatique			
n) administration de réseaux de communications			
o) conception assistée par ordinateur			
p) instrumentation			
Métiers:			
q) machiniste (machine-outil, moulage)			
r) opérateur de machine			
s) opérateur de matériel électrique			
t) exploitant d'usine			
Autre:			
u) autre (veuillez préciser)			

Si votre usine NE manque pas de personnel qualifié, veuillez passer à la question F1.

E4. Avez-vous pris des mesures dans votre usine pour remédier à ces pénuries?

___ % Oui ___ % Non

Si NON, veuillez passer à la question F1.

E5. Si OUI, quelles mesures avez-vous prises? Cochez toutes les mesures pertinentes.

	OUI	NON	S/O
a) donner de la formation			
b) meilleurs salaires et avantages sociaux			
c) liens plus solides avec les établissements d'enseignement (p.ex. bourses, embauche d'étudiants pour l'été)			
d) rechercher du personnel qualifié			
e) autre (veuillez préciser)			

E6. Afin de remédier à ces pénuries d'employés qualifiées, avez-vous recherché du personnel?

	OUI	NON
a) dans votre région		
b) hors de votre région (au Canada)		
c) hors du Canada		

Section F. Résultats de l'adoption de technologie de pointe

F1. Veuillez évaluer l'importance des effets suivants relativement à l'adoption de technologies de pointe par votre usine.

	IMPORTANCE					
EFFETS	faible				élevée	Ne sait pas
	1	2	3	4	5	
Amélioration de la productivité attribuable à la :						
a) réduction des besoins de main-d'oeuvre par unité produite						
b) réduction de l'utilisation des matières par unité produite						
c) réduction des besoins en capital par unité produite						
d) réduction du délai de mise en route						
e) réduction du taux de rejet						
Amélioration des produits :						
f) caractéristiques du nouveau produit						
g) réduction du délai de mise en marché						
h) meilleure qualité des produits						
Modification de l'organisation de l'usine :						
i) plus grande souplesse dans la production						
j) qualifications supérieures nécessaires						
Efficience de l'usine :						
k) accroissement du taux d'utilisation de l'équipement						
Rendement du marché :						
l) hausse de la part du marché						
m) rentabilité accrue						
Autre						
n) autre (veuillez préciser)						

Section G. Obstacles à l'adoption

G1. Veuillez évaluer l'importance des facteurs suivants en tant qu'obstacles à l'adoption de technologies de pointe par votre usine.

OBSTACLES	*IMPORTANCE*				
	faible				élevée
	1	2	3	4	5
Absence de justification financière en raison :					
a) de la petite taille du marché					
b) du coût élevé du matériel					
c) du coût du capital					
d) du coût de développement de logiciels					
e) du coût d'intégration de la technologie de pointe					
Ressources humaines :					
f) pénurie de compétences					
g) réticence des travailleurs					
Gestion :					
h) résistance à l'introduction de la technologie					
i) incapacité à évaluer la technologie					
Services de soutien extérieurs :					
j) soutien technique ou services techniques insuffisants (de la part des consultants ou des fournisseurs)					
Autre					
k) autre (veuillez préciser)					

Section H. Activités de recherche-développement

H1. Veuillez indiquer si votre entreprise a participé aux activités suivantes de recherche-développement au cours des trois dernières années. Ne pas inclure le contrôle de la qualité, les essais routiniers, les modifications de style, les adaptations mineures et les études de marché.

	OUI	NON
a) votre entreprise effectue-t-elle les travaux de R-D elle-même?		
b) votre entreprise effectue-t-elle sa R-D en collaboration avec une autre entreprise?		
c) votre entreprise emploie-t-elle une autre entreprise pour effectuer sa R-D?		

Si vous avez répondu NON aux trois parties de la question H1, veuillez passer à la question I1.

H2. Veuillez indiquer la fréquence des activités de R-D dans votre entreprise.

	OUI	NON
a) la R-D est effectuée régulièrement		
b) la R-D est effectuée occasionnellement		

H3. Le programme de R-D de votre entreprise a-t-il entraîné:

	OUI	NON
a) la création de produits originaux		
b) la création de matériel original ou de nouveaux procédés techniques		
c) l'adaption de technologie acquise d'autres entreprises		
d) l'implantation de matériel ou de procédés acquis dans le commerce		

Section I. Communication électronique

I1. Est-ce que votre entreprise utilise le courrier électronique?

___Oui ___Non

I2. Est-ce que votre entreprise utilise internet?

___Oui ___Non

Si vous avez répondu NON, veuillez passer à la question I5.

I3. Si OUI, veuillez indiquer les buts dans lesquels votre entreprise utilise internet.

	OUI	NON
a) faire des recherches dans le Web		
b) vendre ses produits et services		
c) promouvoir et commercialiser ses produits et services		
d) acheter des produits et services		
e) effectuer des transactions électroniques		
f) échanger des travaux de R-D		
g) autre (veuillez préciser)		

I4. Votre entreprise a-t-elle une page d'accueil sur le Web?

___Oui ___Non

I5. Est-ce que votre entreprise a recours à l'échange de documents informatisés (EDI)?

___Oui ___Non

Si NON, veuillez passer à la dernière section du questionnaire.

I6. Si oui, quel type de réseau de communication utilise-t-elle pour l'EDI? Veuillez cocher toutes les réponses applicables.

	OUI	NON
a) réseau à valeur ajoutée		
b) internet		
c) extranet		

Bibliographie

Alyan, N. 1999. "The Role of Capital Intensity and Technology Usage in Upgrading Skills in the U.S. Labor Market." *Technological Forecasting and Social Change: An International Journal.* Vol. 61, Numéro 1.

Baldwin, J.R. 1995. *The Dynamics of Industrial Competition.* Cambridge: Cambridge University Press.

Baldwin, J.R. 1999. *Innovation, formation et réussite.* Documents de recherche n° 137. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et M. Da Pont. 1996. *L'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes.* N° 88-513-XPB au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et Brent Diverty. 1995. *Utilisation des technologies de pointe dans les établissements de fabrication.* Documents de recherche n° 85. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., Brent Diverty et David Sabourin. 1995. *Technology Use and Industrial Transformation: Empirical Perspectives.* Dans T. Courchene (dir.) *Technology, Information, and Public Policy.* John Deutsch Institute for the Study of Economic Policy. Kingston : Ontario. Queens University.

Baldwin, J.R., T. Gray et J. Johnson. 1996. "Advanced Technology Use and Training in Canadian Manufacturing." *Canadian Business Economics* 5: Automne. p. 51-70.

Baldwin, J.R., P. Hanel et D. Sabourin. 1999. *Les déterminants des activités d'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes : le rôle des droits de propriété intellectuelle.* Documents de recherche n° 122. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et J. Johnson. 1996. "Human Capital Development and Innovation: The Case of Training in Small and Medium Sized Firms." Dans *The Implications of Knowledge-Based for Micro-Economic Policies.* P. Howitt (dir.). Calgary: University of Calgary Press.

Baldwin, J.R. et V. Peters. 2001. *La formation comme stratégie en matière de ressources humaines : La réaction aux pénuries de personnel et au changement technologique.* Documents de recherche n° 154. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., E. Rama et D. Sabourin. 1999. *Croissance de l'utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la fabrication durant les années 90.* Documents de recherche n° 105. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada. Également publié dans « L'Observateur économique canadien » n° 11-120-XPB au catalogue. Mars 2000, p. 3.1-3.11. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et Z. Lin. 2001. *Entraves à l'adoption des technologies de pointe pour les fabricants canadiens*. Documents de recherche. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada. À paraître.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 1995. *Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*. N° 88-512-XPB au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 1997. Technology Adoption in Canadian Manufacturing: 1993. Division de l'analyse micro-économique. Ottawa : Statistique Canada. Non-publié.

Baldwin, J.R., D. Sabourin et M. Rafiquzzaman. 1996. *Avantages et problèmes liés à l'adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada.* N° 88-514-XPF au catalogue. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R. et D. Sabourin. 1997. *Les facteurs associés à l'adoption de technologies : Une comparaison entre le Canada et les États-Unis*. « L'Observateur économique canadien », n° 11-120-XPB au catalogue. Août 1997, p. 3.1-3.17. Ottawa : Statistique Canada.

Bartel, A. et F. Lichtenberg. 1987. "The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology." *The Review of Economics and Statistics*. Vol. LXIX, No. 1.

Berman, E., J. Bound et Z. Griliches. 1997. "Workers, Wages and Technology." *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. CXII, Issue 1.

Conseil consultatif des sciences et de la technologie. 2000. « Viser plus haut : Compétences et esprit d'entreprise dans l'économie du savoir ». Rapport du Groupe d'experts sur les compétences. Industrie Canada.

Doms, M., T. Dunne et K. Troske. 1997. "Workers, Wages and Technology." *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. CXII, Issue 1.

Dunne, T. 1994. "Plant Age and Technology Use in U. S. Manufacturing Industries." *RAND Journal of Economics*. Vol. 25, No. 3.

Dunne, T. et J. Schmitz. 1995. "Wages, Employment Structure and Employer Size-Wage Premia: Their Relationship to Advanced-technology Usage at U.S. Manufacturing Establishments". *Economica*. Vol. 62, p. 89-107.

Gingras, Y. et R. Roy. 2000. "Is There a Skill Gap in Canada?" R-98-9E. Direction générale de la recherche appliquée, Politique stratégique. Ottawa : Développement des ressources humaines Canada.

Machin, S. et J. Van Reenen. 1998. "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries." *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. CXIII, Issue 4.

Northcott, J. et G. Vickery. 1993. "Surveys of the Diffusion of Microelectronics and Advanced Manufacturing Technology." *STI Review*, No. 12, pp.7-35.

Robson, M., J. Townsend et K. Pavit. 1988. "Sectoral Patterns of Production and Use of Innovations in the UK: 1945-83. " Research Policy 17: 1-14.

Sabourin, D. et D. Beckstead. 1999. *Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998*. Document de travail ST-99-05. Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique. Ottawa: Statistique Canada.

Siegel, D. 1995. "*The Impact of Technological Change on Employment: Evidence from a Firm-Level Survey of Long Island Manufacturers*," Arizona State University, mimeo.

DIRECTION DES ÉTUDES ANALYTIQUES
DOCUMENTS DE RECHERCHE

N^O 1 Réaction comportementale dans le contexte d'une simulation micro-analytique socio-économique ***par Lars Osberg (Avril 1986)***

N^O 2 Chômage et formation ***par Garnett Picot (1987)***

N^O 3 Des pensions aux personnes au foyer et leur répartition sur la durée du cycle de vie ***par Michael C. Wolfson (Août 1987)***

N^O 4 La modélisation des profils d'emploi des Canadiens au cours de leur existence ***par Garnett Picot (Hiver 1986)***

N^O 5 Perte d'un emploi et adaptation au marché du travail dans l'économie canadienne ***par Garnett Picot et Ted Wannell (1987)***

N^O 6 Système de statistiques relatives à la santé : Proposition d'un nouveau cadre théorique visant l'intégration de données relatives à la santé ***par Michael C. Wolfson (Mars 1990)***

N^O 7 Projet-pilote de raccordement micro-macro pour le secteur des ménages au Canada ***par Hans J. Adler et Michael Wolfson (Août 1987)***

N^O 8 Notes sur les groupements de sociétés et l'impôt sur le revenu au Canada ***par Michael C. Wolfson (Octobre 1987)***

N^O 9 L'expansion de la classe moyenne : Données canadiennes sur le débat sur la déqualification ***par John Myles (Automne 1987)***

N^O 10 La montée des conglomérats ***par Jorge Niosi (1987)***

N^O 11 Analyse énergétique du commerce extérieur canadien : 1971 et 1976 ***par K.E. Hamilton (1988)***

N^O 12 Taux nets et bruts de concentration des terres ***par Ray D. Bollman et Philip Ehrensaft (1988)***

N^O 13 Tables de mortalité en l'absence d'une cause pour le Canada (1921 à 1981) : Une méthode d'analyse de la transition épidémiologique ***par Dhruva Nagnur et Michael Nagrodski (Novembre 1987)***

N^O 14 Distribution de la fréquence d'occurrence des sous-séquences de nucléotides, d'après leur capacité de chevauchement ***par Jane F. Gentleman et Ronald C. Mullin (1988)***

N^O 15 L'immigration et le caractère ethnolinguistique du Canada et du Québec ***par Réjean Lachapelle (1988)***

N^O 16 Intégration de la ferme au marché extérieur et travail hors ferme des membres des ménages agricoles ***par Ray D. Bollman et Pamela Smith (1988)***

N^O 17 Les salaires et les emplois au cours des années 1980 : Évolution des salaires des jeunes et déclin de la classe moyenne ***par J. Myles, G. Picot et T. Wannell (Juillet 1988)***

N^O 18 Profil des exploitants agricoles dotés d'un ordinateur ***par Ray D. Bollman (Septembre 1988)***

N^O 19 Répartitions des risques de mortalité : Une analyse de tables de mortalité ***par Geoff Rowe (Juillet 1988)***

N^O 20 La classification par industrie dans le recensement canadien des manufactures : Vérification automatisée à l'aide des données sur les produits ***par John S. Crysdale (Janvier 1989)***

N^O 21 Consommation, revenus et retraite ***par A.L. Robb et J.B. Burbridge (1989)***

N^O 22 Le renouvellement des emplois dans le secteur manufacturier au Canada ***par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (Été 1989)***

N^O 23 La dynamique des marchés concurrentiels ***par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (1990)***

A. *Entrée et sortie d'entreprises dans le secteur manufacturier au Canada*
B. *Mobilité à l'intérieur des branches d'activité dans le secteur manufacturier au Canada*
C. *Mesure de l'entrée et de la sortie dans le secteur manufacturier au Canada : Méthodologie*
D. *Effet de la libre concurrence sur la productivité : Rôle de la rotation des entreprises et des usines*

E. *Les fusions et le processus concurrentiel*
F. *n/a*
G. *Les statistiques de concentration comme prédicteurs du degré de concurrence*
H. *Le rapport entre la mobilité et la concentration dans le secteur manufacturier au Canada*

N^O 24 Améliorations apportées au SAS de l'ordinateur central en vue de faciliter l'analyse exploratoire des données ***par Richard Johnson, Jane F. Gentleman et Monica Tomiak (1989)***

N^O 25 Aspects de l'évolution du marché du travail au Canada : Mutations intersectorielles et roulement de la main-d'oeuvre ***par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (1989)***

N^O 26 L'écart persistant : Étude de la différence dans les gains des hommes et des femmes qui ont récemment reçu un diplôme d'études postsecondaires ***par Ted Wannell (1989)***

N^O 27 Estimation des pertes de sol sur les terres agricoles à partir des données du recensement de l'agriculture sur les superficies cultivées ***par Douglas F. Trant (1989)***

N^O 28 Les bons et les mauvais emplois et le déclin de la classe moyenne : 1967-1986 ***par Garnett Picot, John Myles et Ted Wannell (1990)***

N^O 29 Données longitudinales sur la carrière relatives à certaines cohortes de fonctionnaires, 1978-1987 ***par Garnett Picot et Ted Wannell (1990)***

N^O 30 L'incidence des revenus sur la mortalité sur une période de vingt-cinq ans ***par Michael Wolfson, Geoff Rowe, Jane F. Gentleman et Monica Tomiak (1990)***

N^O 31 Réaction des entreprises à l'incertitude des prix : La stabilisation tripartite et l'industrie des bovins dans l'ouest du Canada ***par Theodore M. Horbulyk (1990)***

N^O 32 Méthodes de lissage pour microdonnées longitudinales simulées ***par Jane F. Gentleman, Dale Robertson et Monica Tomiak (1990)***

N^O 33 Tendances des investissements directs canadiens à l'étranger ***par Paul K. Gorecki (1990)***

N^O 34 POHEM - une approche inédite pour l'estimation de l'espérance de vie corrigée en fonction de l'état de santé ***par Michael C. Wolfson (1991)***

N^O 35 Emploi et taille des entreprises au Canada : Les petites entreprises offrent-elles des salaires inférieurs? ***par René Morissette (1991)***

N^O 36 Distinguer les caractéristiques des acquisitions étrangères en haute technologie dans le secteur manufacturier canadien ***par John R. Baldwin et Paul K. Gorecki (1991)***

N^O 37 Efficience des branches d'activité et roulement des établissements dans le secteur canadien de la fabrication ***par John R. Baldwin (1991)***

N^O 38 Le vieillissement de la génération du baby boom : Effets sur le secteur public du Canada ***par Brian B. Murphy et Michael C. Wolfson (1991)***

N^O 39 Tendances dans la répartition de l'emploi selon la taille des employeurs : Données canadiennes récentes ***par Ted Wannell (1991)***

N^O 40 Les petites collectivités du Canada atlantique : Structure industrielle et caractéristiques du marché du travail au début des années 80 ***par Garnett Picot et John Heath (1991)***

N^O 41 La répartition des impôts et des transferts fédéraux et provinciaux dans le Canada rural ***par Brian B. Murphy (1991)***

N^O 42 Les multinationales étrangères et les fusions au Canada ***par John Baldwin et Richard Caves (1992)***

N^O 43 Recours répétés à l'assurance-chômage ***par Miles Corak (1992)***

N^O 44 POHEM -- Un cadre permettant d'expliquer et de modéliser la santé de populations humaines ***par Michael C. Wolfson (1992)***

N^O 45 Analyse de modèle de l'espérance de vie en santé de la population : Une approche fondée sur la microsimulation ***par Michael C. Wolfson et Kenneth G. Manton (1992)***

N^O 46 Revenus de carrière et décès : Une analyse longitudinale de la population âgée masculine du Canada ***par Michael C. Wolfson, Geoff Rowe, Jane Gentleman et Monica Tomiak (1992)***

N^O 47 Tendances longitudinales dans la durée des recours à l'assurance-chômage au Canada ***par Miles Corak (1992)***

N^O 48 La dynamique du mouvement des entreprises et le processus concurrentiel ***par John Baldwin (1992)***

N^O 49 Élaboration de données-panel longitudinales à partir de registres des entreprises : Observations du Canada ***par John Baldwin, Richard Dupuy et William Penner (1992)***

N^O 50 Le calcul de l'espérance de vie ajustée sur la santé pour une province canadienne à l'aide d'une fonction d'utilité multiattribut : Un premier essai ***par J.-M. Berthelot, R. Roberge et M. C. Wolfson (1992)***

N^O 51 Mesure de la robustesse des barrières à l'entrée ***par J. R. Baldwin et M. Rafiquzzaman (1993)***

N^O 52 Les multinationales au Canada : Caractéristiques et facteurs déterminants ***par Paul K. Gorecki (1992)***

N^O 53 La persistance du chômage : Dans quelle mesure l'attribuer aux prestations d'assurance-chômage de prolongation fondée sur le taux de chômage régional ***par Miles Corak et Stephen Jones (1993)***

N^O 54 Variations cycliques de la durée des périodes de chômage ***par Miles Corak (1992)***

N^O 55 Licenciements et travailleurs déplacés : Variations cycliques, secteurs les plus touchés et expériences après le licenciement ***par Garnett Picot et Wendy Pyper (1993)***

N^O 56 La durée du chômage en période d'expansion et de récession ***par Miles Corak (1993)***

N^O 57 Obtenir un emploi en 1989-1990 au Canada ***par René Morissette (1993)***

N^O 58 L'appariement de données échantillonnales et administratives en vue d'étudier les déterminants de la santé ***par P. David, J.-M. Berthelot et C. Mustard (1993)***

N^O 59 Maintenir la comparabilité dans le temps des classifications par industrie ***par John S. Crysdale (1993)***

N^O 60 L'inégalité des gains au Canada : Le point sur la situation ***par R. Morissette, J. Myles et G. Picot (Juin 1994)***

N^O 61 Changement structurel dans le secteur canadien de la fabrication (1970-1990) ***par J. Baldwin et M. Rafiquzzaman (Juillet 1994)***

N^O 62 Effets dissuasifs de l'assurance-chômage sur le marché du travail canadien : Un survol ***par M. Corak (Janvier 1994)***

N^O 63 Expériences récentes des jeunes sur le marché du travail au Canada ***par Gordon Betcherman et René Morissette (Juillet 1994)***

N^O 64 Comparaison de la création et de la disparition d'emplois au Canada et aux États-Unis ***par John Baldwin, Timothy Dunne et John Haltiwanger (Juillet 1994)***

N^O 65 Heures de travail hebdomadaire au Canada : Le point sur la situation ***par René Morissette et Deborah Sunter (Juin 1994)***

N^O 66 Mesures d'inégalité divergentes -- Théorie, résultats empiriques et recommandations ***par Michael C. Wolfson (Mai 1995)***

N^O 67 XEcon: Un modèle évolutif expérimental de croissance économique ***par Michael C. Wolfson (Juin 1995)***

N^O 68 L'écart entre les gains des hommes et ceux des femmes ayant récemment obtenu un diplôme d'études postsecondaires, 984-92 ***par Ted Wannell et Nathalie Caron (Novembre 1994)***

N^O 69 Regard sur les groupes d'équité en matière d'emploi chez ceux ayant récemment obtenu un diplôme d'études postsecondaires : minorités visibles, peuples autochtones et personnes limitées dans leurs activités quotidiennes ***par Ted Wannell et Nathalie Caron (Novembre 1994)***

N^O 70 Les créations d'emplois par les petits producteurs du secteur manufacturier canadien ***par John Baldwin et Garnett Picot (Novembre 1994)***

N^O 71 La part des nouveaux emplois créés au Canada par les petites entreprises est-elle disproportionnée? Réévaluation des faits ***par G. Picot, J. Baldwin et R. Dupuy (Novembre 1994)***

N^O 72 Adaptation par sélection et adaptation évolutive : Apprentissage et performance après l'entrée ***par J. Baldwin et M. Rafiquzzaman (Mai 1995)***

N^O 73 Stratégie des entreprises innovatrices et non innovatrices au Canada ***par J. Baldwin et J. Johnson (Février 1995)***

N^O 74 Développement du capital humain et innovation : La formation dans les petites et moyennes entreprises ***par J. Baldwin et J. Johnson (Mars 1995)***

N^O 75 Utilisation des technologies et transformation industrielle : Perspectives empiriques ***par John Baldwin, Brent Diverty et David Sabourin (Août 1995)***

N^O 76 L'innovation : La clé de la réussite des petites entreprises ***par John R. Baldwin (Février 1995)***

N^O 77 Le chaînon manquant -- Données sur l'élément demande des marchés du travail ***par Lars Osberg (Avril 1995)***

N^O 78 Restructuration du secteur manufacturier canadien 1970 à 1990 : Renouvellement de l'emploi selon le secteur industriel et la région ***par J. Baldwin et M. Rafiquzzaman (Juillet 1995)***

N^O 79 Capital humain et emploi du temps ***par Frank Jones (Juin 1995)***

N^O 80 Pourquoi l'inégalité des gains hebdomadaires a-t-elle augmenté au Canada? ***par René Morissette (Juillet 1995)***

N^O 81 Statistiques socio-économiques et politique publique : Nouveau rôle pour les modèles de Microsimulation ***par Michael C. Wolfson (Juillet 1995)***

N^O 82 Transferts sociaux, variations dans la structure familiale et faible revenu chez les enfants ***par Garnett Picot et John Myles (Septembre 1995)***

N^O 83 Mesures alternatives de la durée moyenne du chômage ***par Miles Corak et Andrew Heisz (Octobre 1995)***

N^O 84 Guide de l'utilisateur la durée du chômage ***par Miles Corak et Andrew Heisz (Décembre 1995)***

N^O 85 Utilisation des technologies de pointe dans les établissements de fabrication ***par John R. Baldwin et Brent Diverty (Novembre 1995)***

N^O 86 L'utilisation de la technologie, la formation et les connaissances spécifiques dans les établissements de fabrication ***par John R. Baldwin, Tara Gray et Joanne Johnson (Décembre 1995)***

N^O 87 Croissance de la productivité, transfert de parts de marché et restructuration dans le secteur canadien de la fabrication ***par John R. Baldwin (Novembre 1995)***

N^O 88 Les petits producteurs ont-ils été le moteur de la croissance du secteur manufacturier canadien au cours des années 1980? ***par John R. Baldwin (Octobre 1996)***

N^O 89 Mobilité intergénérationnelle du revenu des hommes au Canada ***par Miles Corak et Andrew Heisz (Janvier 1996)***

N^O 90 L'évolution des cotisations sociales au Canada: 1961 – 1993 ***par Zhengxi Lin, Garnett Picot et Charles Beach (Février 1996)***

N^O 91 Le projet d'appariement du Recensement et des fichiers de soins de santé du Manitoba : Composante des ménages privés ***par Christian Houle, Jean-Marie Berthelot, Pierre David,Cam Mustard, L. Roos et M.C. Wolfson (Mars 1996)***

N^O 92 Avantages salariaux d'origine technologique dans les établissements canadiens de fabrication pendant les années 1980 ***par John R. Baldwin, Tara Gray et Joanne Johnson (Janvier 1997)***

N^O 93 Création d'emplois selon la taille des entreprises : Concentration et persistance des gains et pertes d'emplois dans les entreprises canadiennes ***par Garnett Picot et Richard Dupuy (Avril 1996)***

N^O 94 Aspects longitudinaux de l'inégalité des revenus au Canada ***par René Morissette et Charles Bérubé (Juillet 1996)***

N^O 95 Évolution de la durée et de la stabilité de l'emploi au Canada ***par Andrew Heisz (Novembre 1996)***

N^O 96 Les Canadiens sont-ils plus susceptibles de perdre leur emploi au cours des années 1990? ***par Garnett Picot, Zhengxi Lin (Août 1997)***

N^O 97 L'effectif et l'afflux de chômeurs ***par Michael Baker, Miles Corak et Andrew Heisz (Septembre 1996)***

N^O 98 L'incidence de la technologie et du commerce sur les écarts salariaux entre les travailleurs de la production et la main-d'oeuvre indirecte dans le secteur manufacturier canadien ***par John R. Baldwin et Mohammed Rafiquzzaman (Mai 1998)***

N^O 99 Utilisation de POHEM pour l'estimation des coûts médicaux directs associés à la pratique actuelle du traitement du cancer du poumon ainsi que pour l'évaluation économique de nouveaux traitements ***par C. Houle, B.W. Will, J.-M. Berthelot et W.K. Evans (Mai 1997)***

N^O 100 Une enquête expérimentale canadienne visant à établir le lien entre les pratiques au lieu de travail et la condition des employés : Raisons de sa nécessité et description de son fonctionnement ***par Garnett Picot, Ted Wannell (Mai 1997)***

N^O 101 L'activité innovatrice dans les établissements canadiens de transformation des aliments : L'importance des pratiques d'ingénierie, ***par John Baldwin et David Sabourin (Novembre 1999)***

N^O 102 Différences dans les stratégies et le rendement de divers types d'innovateurs ***par John R. Baldwin et Joanne Johnson (Décembre 1997)***

N^O 103 Les mises à pied permanentes au Canada : Vue d'ensemble et analyse longitudinale ***par Garnett Picot, Zhengxi Lin et Wendy Pyper (Septembre 1997)***

N^O 104 Travailler plus? Travailler moins? Que préfèrent les travailleurs canadiens? ***par Marie Drolet et René Morissette (Mai 1997)***

N^O 105 Croissance de l'utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la fabrication durant les années 90 ***par John Baldwin, Ed Rama et David Sabourin (Le 14 décembre 1999)***

N^O 106 Mouvements de la main-d'œuvre et adaptation au marché du travail en Ontario de 1978 à 1993 ***par Zhengxi Lin et Wendy Pyper (Octobre 1997)***

N^O 107 Importance de la recherche et du développement sur l'aptitude à innover des petites et des grandes entreprises manufacturières canadiennes ***par John R. Baldwin (Septembre 1997)***

N^O 108 Concurrence internationale et performance industrielle : allocation optimale, production optimale et turbulence ***par John R. Baldwin et Richard E. Caves (Octobre 1997)***

N^O 109 Les dimensions de l'inégalité salariale chez les Autochtones ***par Rachel Bernier (Décembre 1997)***

N^O 110 Existe-t-il des liens entre la performance économique, les paiements de transfert, l'inégalité et le faible revenu? ***par Myles Zyblock et Zhengxi Lin (Décembre 1997)***

N^o 111 L'effet de levier financier des entreprises : Une comparaison entre le Canada et les É.-U., 1961-1996 **par Myles Zyblock (Décembre 1997)**

N^o 112 Explication du relèvement de la prime liée à l'âge **par Constantine Kapsalis (Juillet, 1998)**

N^o 113 Mobilité intergénérationnelle des gains et du revenu des hommes au Canada : Étude basée sur les données longitudinales de l'impôt sur le revenu **par Miles Corak et Andrew Heisz (Septembre, 1998)**

N^o 114 Canadiens nés à l'étranger et Canadiens de naissance : une comparaison de la mobilité interprovinciale de leur main- d'œuvre **par Zhengxi Lin (Septembre 1998)**

N^o 115 Modes de vie et surpeuplement des logements : la situation des immigrants âgés au Canada, 1991 **par K.G. Basavarajappa (Septembre 1998)**

N^o 116 Le point sur l'inégalité des gains et sur la rémunération des jeunes durant les années 90?, **par Garnett Picot (Juillet 1998)**

N^o 117 Les facteurs déterminants des retards en matière d'adoption des technologies de fabrication de pointe **par John R. Baldwin et Mohammed Rafiquzzaman (Août 1998)**

N^o 118 La productivité du travail dans les établissements de fabrication au Canada sous contrôle canadien et étranger **par John R. Baldwin et Naginder Dhaliwal (Mars 2000)**

N^o 119 L'adoption de la technologie au Canada et aux États-Unis **par John R. Baldwin et David Sabourin (Août 1998)**

N^o 120 Existe-t-il des secteurs d'activité de haute technologie ou seulement des entreprises de haute technologie? Étude basée sur les nouvelles entreprises axées sur la technologie **par John R. Baldwin et Guy Gellatly (Décembre 1998)**

N^o 121 Un portrait des entrées et des sorties **par John Baldwin (Juin 1999)**

N^o 122 Les déterminants des activités d'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes : le rôle des droits de propriété intellectuelle **par John R. Baldwin, David Sabourin et Petr Hanel (Mars 2000)**

N^o 123 L'innovation et la formation dans les nouvelles entreprises **par John R. Baldwin (Décembre 2000)**

N° 124 Une nouvelle perspective des tendances de l'inégalité des revenus au Canada et aux États-Unis **par Michael C. Wolfson et Brian Murphy (Août 1998 et Octobre 1999)**

N° 125 L'assurance-emploi au Canada : Tendances récentes et réorientations **par Zhengxi Lin (Septembre 1998)**

N° 126 Les ordinateurs, les télécopieurs et les salaires au Canada : Qu'est-ce qui compte vraiment? **par René Morissette et Marie Drolet (Octobre 1998)**

N° 127 Comprendre le processus d'innovation : l'innovation dans les industries de services dynamiques **par Guy Gellatly et Valerie Peters (Décembre 1999)**

N° 128 Données canadiennes récentes sur la qualité des emplois selon la taille des entreprises **par Marie Drolet et René Morissette (Novembre 1998)**

N° 129 Distribution, inégalité et concentration des revenus chez les immigrants âgés au Canada, 1990 **par K.G. Basavarajappa (Avril 1999)**

N° 130 Dynamique et inégalité des revenus chez les hommes au Canada, 1976-1992 : Analyse fondée sur des dossiers fiscaux longitudinaux **par Michael Baker et Gary Solon (Février 1999)**

N° 131 L'incidence de la scolarité et l'écart salarial grandissant entre les jeunes travailleurs et les travailleurs âgés **par C. Kapsalis, R. Morissette et G. Picot (Mars 1999)**

N° 132 Qu'est-ce qui explique les mouvements des enfants vers la situation de faible revenu et hors de celle-ci, les changements de situation sur le marché du travail ou le mariage et le divorce? **par G. Picot, M. Zyblock et W. Pyper (Mars 1999)**

N° 133 L'accroissement de l'emploi autonome en période de chômage élevé : Analyse empirique des faits récents survenus au Canada **par Zhengxi Lin, Janice Yates et Garnett Picot (Mars 1999)**

N° 134 Dynamique de la création et de la disparition d'emplois autonomes au Canada **par Zhengxi Lin, Garnett Picot et Janice Yates (Mars 1999)**

N° 135 Décès et divorce : les conséquences à long terme de la perte parentale chez les adolescents **par Miles Corak (Juin 9 1999)**

N° 136 À venir

N^O 137 Innovation, formation et réussite ***par John Baldwin (Octobre 1999)***

N^O 138 L'évolution de la protection offerte par les pensions aux travailleurs jeunes et plus âgés au Canada ***par René Morissette et Marie Drolet (Décembre 1999)***

N^O 139 La concurrence des importations et la puissance sur le marché : le cas du Canada ***Par Aileen J. Thompson (avril 2000)***

N^O 140 Taux de féminité des professions et salaires : pourquoi le Canada diffère-t-il des États-Unis? ***par Michael Baker et Nicole Fortin (Juillet, 2000)***

N^O 141 Passage des études au travail chez les diplômés des universités canadiennes : durée de recherche d'un premier emploi, 1982-1990, ***Julian Betts, Christopher Ferrall et Ross Finnie (Décembre 2000)***

No 142 Qui sont les migrants? Analyse de la migration interprovinciale au Canada fondée sur un modèle logit ***par panel, par Ross Finnie (Août 2000)***

N^O 143 Différences de profils entre innovateurs et non-innovateurs : Les petits établissements du secteur des services aux entreprises ***par Guy Gellatly (Décembre 1999)***

N^O 144 Transferts sociaux, gains et intensité des faibles revenus dans les familles canadiennes avec des enfants, 1981 à 1996: Mise en évidence des progrès récents de la mesure des faibles revenus ***par John Myles et Garnett Picot (Mars 2000)***

N^O 145 Dans quelle mesure le chômage au Canada est-il structurel ? ***par Lars Osberg et Zhengxi Lin (Octobre 2000)***

N^O 146 Dans quelle mesure les Canadiens sont-ils exposés au faible revenu? ***par René Morissette et Marie Drolet (Mars 2000)***

N^O 147 La maturation du système de revenu de retraite du Canada : Niveaux de revenu, inégalité des revenus et faibles revenus chez les gens âgés ***par John Myles (Le 6 mars 2000)***

N^O 148 Le marché du travail des années 1990 ***par Garnett Picot et Andrew Heisz (Avril 2000)***

N^O 149 Réexamen des charges sociales au Canada : structure, paramètres législatifs et tendances récentes ***par Zhengxi Lin (Mars 2001)***

N^O 150 Analyse empirique des tendances sur le plan de la diversification des sociétés au Canada ***par John R. Baldwin, Desmond Beckstead, Guy Gellatly et Alice Peters (Juin 2000)***

N^O 151 Les multinationales et le processus d'innovation au Canada ***par John R. Baldwin et Petr Hanel (Juin 2000)***

N^O 152 Les jeunes ruraux : Rester, quitter, revenir ***par Richard Dupuy, Francine Mayer et René Morissette (Le 5 septembre, 2000)***

N° 153 Taux d'emploi et participation à la vie active des Canadiennes vivant en milieu rural, ***par Euan Phimister, Esperanza Vera-Toscano, Alfons Weersink (Janvier 2001)***

N° 154 La formation comme stratégie en matière de ressources humaines : La réaction aux pénuries de personnel et au changement technologique, ***par John R. Baldwin et Valerie Peters (Mars 2001)***

N° 155 Durée d'occupation des emplois, mobilité des travailleurs et marché du travail des jeunes dans les années 1990 ***par G. Picot, A. Heisz et A. Nakamura (Mars 2001)***

N° 156 Incidence du commerce international sur les salaires des Canadiens, ***par Omar Zakhilwal (Janvier 2001)***

N° 157 L'écart persistant : Nouvelle évidence empirique concernant l'écart salarial entre les hommes et les femmes au Canada, ***par Marie Drolet (Janvier 2001)***

N° 158 À la recherche des contraintes intergénérationnelles d'emprunt chez les hommes canadiens : tests de régression par quantile et de régression des moindres carrés pour les contraintes impératives d'emprunt, ***par Nathan D. Grawe (Janvier 2001)***

N° 159 Influences intergénérationnelles sur la percpetion de prestations d'assurance-chômage au Canada et en Suède, ***par Miles Corak, Bjorn Gustafsson et Torun Österberg (Janvier 2001)***

N° 160 Inégalités entre les quartiers des villes canadiennes, ***par J. Myles, G. Picot et W. Pyper (le 13 décembre 2000)***

N° 161 Intensité de la faiblesse du revenu chez les Canadiens des régions urbaines et rurales de 1993 à 1997, ***par Andrew Heisz (Mars 2001)***

N° 162 Évolution de la stabilité d'emploi au Canada : tendances et comparaisons avec les résultats américains, ***par Andrew Heisz et Mark Walsh*** *(À venir)*

N° 163 L'incidence de la mobilité interprovinciale sur les gains des particuliers : estimations de modèles par panel pour le Canada, ***par Ross Finnie*** *(À venir)*

N° 164 Résultats sur le marché du travail des diplômés récents des universités canadiennes : analyse longitudinale intercohortes, ***par Ross Finnie*** *(À venir)*

N° 165 Innovation et connectivité : La nature des liaisons entre les marchés et les réseaux d'innovation dans les industries manufacturières au Canada, ***par John Baldwin et Alice Peters (Mars 2001)***

N° 166 Évaluation de la déclaration des prestations d'a.-e. et d'a.s. dans le cadre de l'EDTR, ***par Constantine Kapsalis (Mars 2001)***

N° 167 Indice des coûts de main-d'œuvre, ***par Kamal K. Sharan****, (À venir)*

N° 168 Améliorer la salubrité des aliments et la productivité : Utilisation de la technologie dans le secteur de la transformation des aliments au Canada, ***John R. Baldwin et David Sabourin*** *(À venir)*

N° 169 À venir

N° 170 Perspectives des bacheliers de la Colombie-Britannique sur le plan des revenus, ***par Andrew Heisz (Mai 2001)***

N° 171 À venir

N° 172 À venir

N° 173 Entraves à l'adoption des technologies de pointe pour les fabricants canadiens, ***par John Baldwin et Zhengxi Lin (Août 2001)***

N° 174 Impact de l'adoption des technologies de l'information et des communications de pointe sur la performance des entreprises du secteur de la fabrication au Canada, ***par John Baldwin et David Sabourin (À venir)***

N° 175 Pénuries de main-d'oeuvre qualifiée et adoption des technologics de pointe, ***par David Sabourin (Septembre 2001)***

QUE DIRIEZ-VOUS

QUE DIRIEZ-VOUS de trouver au même endroit tout ce qu'il y a de plus récent en statistiques canadiennes et, du même coup, de réaliser une économie de temps et d'argent pour vous et votre entreprise?

QUE DIRIEZ-VOUS d'un endroit où seraient mises à votre portée des données fiables sur tout un éventail de sujets brûlants d'actualité du domaine social et économique canadien?

QUE DIRIEZ-VOUS d'un endroit où, en appuyant simplement sur quelques touches, vous auriez accès à des conseils et des données sur mesure, fournis par des analystes bien au courant des marchés auxquels vous vous intéressez?

QUE DIRIEZ-VOUS si un tel endroit existait?

EH BIEN, IL EXISTE!

www.statcan.ca

CONÇU POUR LES AFFAIRES

La source officielle de statistiques canadiennes en un endroit et en tout temps